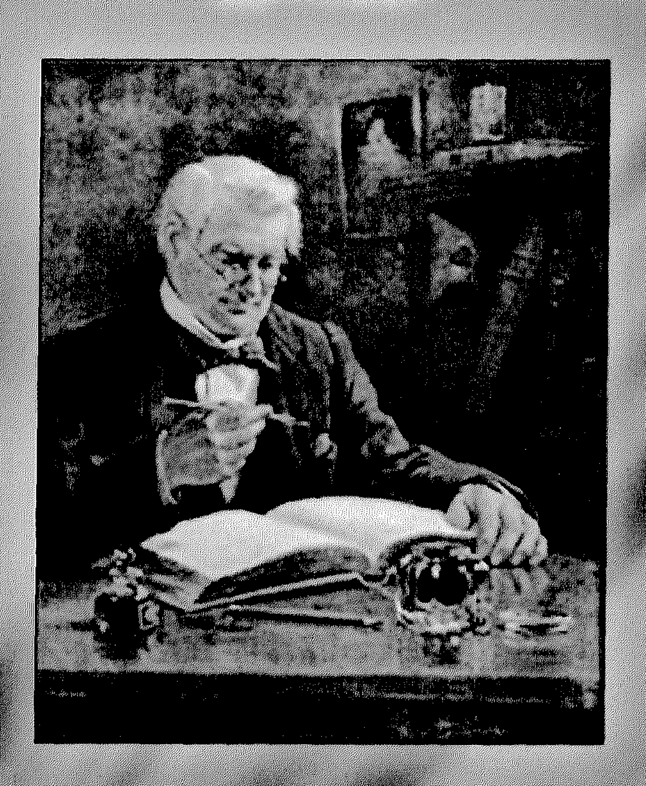
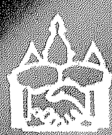
إعداد
ج.ج باكسون

موسوعة مشاهير العالم

الجزء الأول



في العلوم والفكر والسياسة



دار الصداقة العربية
بيروت

موسوعة مشاهير العالم

في العلوم والفكر والسياسة

موسوعة مشاهير العالم

في العلوم والفكر والسياسة

إعداد

ج.ج باكسون

الجزء الأول



دار الصداقة العربية

بيروت

الطبعـــــة الأولى ٢٠٠٢

دار الصداقة العربية بيروت لبنان

للطباعة والنشـر

Printing - Publishing

هاتف ٠٣/٤٩٠٧٩٩ ٠١/٦٥٧٥٧٢ فاكس ٠٠٣٠٧٧٠٧ ص. ب ٤١٨/١٠٠

المسهمون في هذا الكتاب

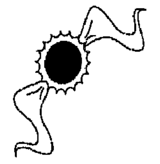
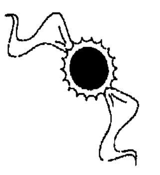
المترجم: الدكتور فريد حمدان

مدير قسم الترجمة في جامعة T.D.C. في الولايات المتحدة الأمريكية

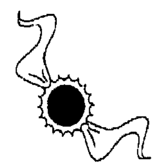
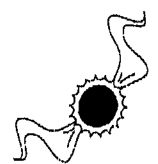
المؤلف: ج. ج. ساكسون.

من مواليد إنجلترا سنة ١٩٠١ قضى حياة حافلة في الكتابة والعمل الاجتماعي وقام برحلات استطلاعية إلى أوروبا حيث أتيح له فرصة الاطلاع والاستقصاء.

وصف في حياته بأنه من أكثر الرجال الأمريكيين اطلاعاً ومن أفضل كتاب السيرة في عصرنا. وللمؤلف العديد من الكتب، وقد توفي في سنة ١٩٧٠.

نِيقولَا كوبرْنيك

مقدمة

لقد ذكر كارلايل مرة أن تاريخ العالم هو تاريخ رجاله العظماء ويصح هذا القول على تاريخ الفلك أيضاً، لأنه ليس سوى سجل لحياة كبار الفلكيين.

لا يعرف على وجه التحديد من هو الفلكي الأول، ولكن كثيراً ما يمنح هذا اللقب لهيبارخوس الذي ولد في سنة ١٧٠ ق. م. لقد وضع هيبارخوس جدولاً بموقع النجوم، فأثنى عليه بطليموس بعد ذلك بحوالي مائتي سنة على أنه «من أكثر الناس حباً للحق واكتنازاً للجهد».

ولكن أياً كان الفلكي الأول فلا شك في أن الإنسان بدأ يتطلع النجوم منذ أقدم العصور حيث لا غنى عن بعض المعرفة الفلكية لتعيين مواقيت الصيام والأعياد، التي كان لها أهمية كبيرة في تنظيم الحياة الاجتماعية لمختلف الشعوب في العصور القديمة والوسطى والحديثة.

ومن المرجح أن العلماء الأوائل درسوا الفلك كموضوع ثانوي. فأرسطو الذي ترك أثراً عميقاً في هذا الميدان من المعرفة شملت أبحاثه جميع فروع العلم والفلسفة أيضاً. وكلوديوس بطليموس، أحد مشاهير الفلكيين القدماء، كان ملكاً مصرياً وحكم في الإسكندرية بين ١٢٧ و١٥٧ ب. م. لقد اعتقد بطليموس أن الأرض هي المركز الثابت للكون ويدور من حولها، على الترتيب، القمر وعطارد والزهرة والشمس والمريخ والمشتري وزحل والنجوم. وقد تشابكت خيوط هذه النظرية مع اعتبارات الكنيسة والكتاب المقدس فلم تناقش إطلاقاً لمدة ألف وأربعمائة سنة. فعندما تيقّن نيقولا كوبرنيك، الذي اتصف بعدة صفات بالإضافة إلى صفة الفلكي، من خطأ هذه النظرية تردد قبل أن يدحضها علناً لئلا يتهم بالهرطقة.

إن إعلان هذا الاكتشاف والبرهنة عليه أديا إلى عهد جديد في الفكر الفلسفي. وعندما يوصف أحدهم بأن «كوبرنيك إحدى الحركات»، فذلك مكافىء لنعته بالإخلاق وحرية الفكر ـ اللذين تجليا في الراهب المسن الذي عاش حياة عزلة في حدائق الدير في فراونبرغ منذ أكثر من أربعة قرون خلت.

أ ـ ولادته:

ولد نيقولا كوبرنيك في بلدة تورون على حدود بروسيا في ١٩ شباط ١٤٧٣. كان والده تاجراً ناجحاً، ووالدته أختاً للوكاس واتساورود أسقف أرملاند، الأمر الذي أفاد كوبرنيك الشاب فيما بعد.

ولا يعرف عن نشأة كوبرنيك سوى أنه كان شاباً جدياً ذا ولع باللغتين اللاتينية واليونانية. وقد تابع دراسته في البيت إلى أن أصبح قادراً على الانتساب إلى جامعة كراكو حيث دراسة الطب. وقد نما لديه في خلال دراسته الجامعية استعداد للتفوق في الرياضيات والفلسفة الطبيعية والرسم الهندسي.

وبعد أن تخرج كوبرنيك من كراكو في كل من الآداب والطب توجه إلى روما حيث اكتسب مقاماً كرياضي وفلكي. ولم تمض مدة وجيزة إلا وأصبح معروفاً لدرجة أنه منح أستاذية الرياضيات في جامعة روما. ولكنه لم يبق طويلاً في ذلك المنصب لأن خاله أسقف أرملاند تابع تقدمه بإعجاب ورغب في عودته إلى وطنه بروسيا فعرض عليه منصب كاهن كاتدرائية في فراونبرغ.

ورأى كوبرنيك أنه بحاجة إلى استعداد إضافي لهذا المنصب الجديد فالتحق بدائرة الطب في جامعة بادرا وبقي هناك حتى ١٥٠٥. توجه بعدئذ إلى قصر هايلزبرغ حيث قام بخدمة تمرينية على الأسقف، ما أدى إلى تعكير صفو حياته في خلال هذه المرحلة. ولكن هذا لم يدم طويلاً، ولدى وفاة خاله وجد كوبرنيك نفسه سيداً من دون منازع، وقد انتظمت حياته اليومية بعد ذلك بصورة تعكس حب هذا الرجل للدقة، فقسم وقته بعناية إلى ثلاثة أقسام، الأول: للعبادة والتنفيذ التام لواجباته الدينية، والثاني: لتقديم المعونة الطبيّة للفقراء، والثالث: لممارسة هوايته ـ دراسة الفلك والتأمل الفلسفي في ذلك.

وقد كان لكوبرنيك نفوذ كبير لدى رعيته وكثيراً ما كان يستشار في قضايا الدولة. لقد حدث أن تبلبلت المعايير المالية بسبب الحروب ولم يتمكن مجلس النواب (الدييت) من إيجاد حل مناسب فعينت لجنة من النواب لدراسة الأمر، وعندما فشلت هذه اللجنة لجأت في النهاية إلى كوبرنيك الذي جابه حالاً هذه المهمة الضخمة ووفق دونما تأخير إلى وضع خطة لإرجاع العملات المتنوعة المستعملة في ولايات المملكة إلى معيار واحد. وقد كتب في المرحلة نفسها نشرة قيمة في موضوع النقد. وقد طبقت نشرته وتبنى مجلس الشيوخ خطته رأساً وأدخلها في القوانين العامة.

ب ـ كوبرنيك والتلسكوب:

إن التلسكوب الزوالي من الآلات الرئيسة في المرصد الحديث. وتثبت هذه الآلة بحيث لا تستطيع الحركة إلا في مستوى الزوال[1]، وعلى هذا تعبر جميع النجوم مساره كل أربع وعشرين ساعة. وموعد عبور النجوم لهذا المستوى أمر ذو أهمية خاصة في تعيين المعلومات الفلكية، ولم يكن لدى كوبرنيك مثل هذه الآلة، بل ولم يكن لديه أي فكرة عن تلسكوب من أي نوع، إذ لم تخترع هذه الآلة بعد مضي خمس وسبعين سنة على وفاته. ولكن كوبرنيك الذي يحل مشاكله بطريقته الخاصة أحدث شقوقاً في جدران غرفته المعدة للرصد وأصبح قادراً على مراقبة عبور النجوم لمستوى زوالي معين بوضع نفسه في المكان المناسب. كذلك نجح في قياس ارتفاع نجوم متنوعة فوق الأفق بوساطة آلة صنعها بنفسه.

وقد كان اهتمام كوبرنيك منصباً منذ البدء على حركة السيارات التي جمع عنها جداول كانت أفضل ما عرف عصره وبقيت معتمدة لمدة طويلة بعد وفاته.. وقد خص المريخ بدراسة مفصلة واستغرب التغير الذي يطرأ على لمعانه وجرمه فتوجه إلى نظرية بطليموس لتعليل ذلك. تنص هذه النظرية على أن الأرض ثابتة،

---

(١) مستوى الزوال هو المستوى المتجه شمالاً جنوباً والمار بسمت المكان والذي تعبره الشمس ظهر كل يوم ـ المترجم ـ.

وأن السيارات والشمس والقمر والنجوم تدور حول الأرض، وإن لم يكن ذلك بصورة مباشرة، فهي تدور حول نقاط وهمية بينما تدور هذه النقاط الوهمية بدورها حول الأرض في مدار دائري يدعي الدائرة الأساسية، وقليلون هم الذين فهموا هذا النظام المعقد.

وكلما أمعن كوبرنيك الفكر في النظام البطليموسي كلما ازداد شكّه في صحته. هل من الممكن أن تتحرك الطبيعة حسب هذه الخطة المعقدة من الدوائر، وهي التي اعتادت أن تسلك أهون السبل؟ ولو لم يكن كوبرنيك عميقاً في تدينه لخطرت له الفكرة نفسها التي تفوه بها ملك كاستيل الفونسو العاشر عندما قال عن نفسه: «لقد كان بإمكاني أن أقدم بعض الملاحظات المفيدة في ما يتعلق بالخليقة!».

ولم يزده استياؤه هذا إلا شكاً وتوجه إلى السجلات العلمية عله يجد فيها سنداً لما اعتبره الحق الصريح في هذه الحال: أن الشمس، لا الأرض، هي مركز النظام الشمسي، وأن دوران الأرض حول محورها هو المسبب للنهار والليل، وأن دوران الأرض حول الشمس هو المسبب لتغير الفصول. وسرعان ما وجد أنه ليس أول من خالجته مثل هذه الأفكار، فقبل ألفي سنة قال الفيلسوف اليوناني فيثاغورس أن الشمس هي مركز نظام السيارات، بينما اقترح أرستارخوس، الذي كان أحد أتباع فيثاغورس والذي عاش أربعمائة سنة قبل بطليموس، أن دوران الأرض حول محورها هو المسبب لحركة الكرة السماوية اليومية. ولكن رأييهما لم يثبتا أمام آراء أرسطو وبطليموس، تلك الآراء التي ساندتها الكنيسة الرومانية في ما بعد. وقد اعتبر بطليموس أن القول بدوران الأرض أمر في منتهى السخافة إذ لو كان الأمر كذلك لتناثر الناس عن سطح الأرض بسبب حركة الطبقة الجوية. ولكن كوبرنيك أقنع نفسه بفساد هذه الحجة، فالناس يحملون على سطح الأرض بالطريقة نفسها التي يحمل بها المرء رِداءه، ثم أليس من الأهون على الأرض أن تدور مع بقية السيارات حول الشمس بمدار يقع بين الزهرة والمريخ من أن يدور كل ذلك النظام المعقد من الدوائر حول الأرض؟ وإذا كان افتراضه صحيحاً فلا بد من أن يكون للزهرة وعطارد أوجهاً كأوجه

القمر[١]، ولكن هذه النقطة بقيت موضع شك إلى أن وجه غاليليو منظاره نحو السماء فأثبت بذلك النظرية الكوبرنيكية بصورة قاطعة.

ج ـ آراؤه:

لا يمكننا أن نقرر كم من الزمن مضى بعد أن اقتنع كوبرنيك بنظريته وقبل أن يصرح بها للآخرين. ولا شك أنه وجد صعوبة في التنكر «لعبادة الدائرة» التي آمن بها الفلاسفة القدماء، ثم، من هو حتى يصرح برأي يتناقض لهذه الدرجة مع الكنيسة ومع التعاليم المعترف بها؟ ولكن الأمر لم يبق مكتوماً وأخذ العلماء يتوافدون إلى فراونبرغ لمعرفة الحقيقة وكانوا إذ يغادرونه يمضون كلهم قناعة بصحة رأي كوبرنيك.

ومضت السنون ولم يتمكن أحد من إقناع الراهب المسن أن يضع نظريته في كتاب كي يطلع عليها الجميع، إذ كان ولاؤه للكنيسة كبيراً كما أنه كان بطبعه محباً للاعتزال وزاهداً في المجادلات والمشاحنات، ومتهيباً من العار الذي سيلحق به عندما يتهم بالهرطقة. وبالإضافة إلى ذلك، لم يكن لديه برهان قاطع على صحة نظريته، بل ولا صورة واضحة مرضية للشمس ونظام السيارات. فعلى الرغم من معرفته التامة لجميع الوقائع، إلا أن حزءاً لا يستهان به من نظريته كان مجرد فرض وتخمين.

ولم تكن أفكار كوبرنيك واضحة تمام الوضوح فقد كان يعتقد بالدوائر الطوافة (النظرية القائلة بأن السيارات تتحرك في دوائر صغيرة بينما تطوف هذه الدوائر حول الجرم المركزي)، كما أنه لم يتخلص من فكرة بطليموس المتعلقة بالدائرة الأساسية وقد بقي الوضع على هذا الحال حتى تخلص كبلر، وهو من علماء القرن التالي، من مجموعة الدوائر المعقدة نهائياً واستعاض عنها بالشكل الإهليلجي البسيط.

لقد سجل كوبرنيك أفكاره ولكن المخطط بقي ثلاثة عشر عاماً من دون أن

(١) أي أن يتغير الجزء المضيء من هلال إلى بدر إلى محاق وهلم جرا. ـ المترجم ـ.

ينشر. وبعد أن شاخ كوبرنيك ولم يعد قادراً على نشره بنفسه عهد بذلك إلى أحد طلابه رتيكوس الذي قام بتحريره خير قيام. وقد أعطى الكتاب العنوان التالي: **«دوران الأجرام السماوية»**. وعندما كانت النسخة الأولى في طريقها إلى كوبرنيك أصيب بضربة شلل فما وصلته إلا بعد ساعات من وفاته في سن السبعين.

لقد أصبح كوبرنيك الآن بعيداً عن سطوة الكنيسة ولكنه ترك في كتابه استرحاماً بليغاً بصورة «كلمة تقديم» إلى البابا بيوس الثالث:

«إذا وجد من يجرؤ على انتقاد هذا الكتاب، على الرغم من جهله لجميع الرياضيات، بسبب بعد آيات الكتاب المقدس التي أولها وشوهها لغرض في نفسه، وتسرعه بالحكم... إني أقدم ما جئت به هنا أولاً إلى قداستكم ومن ثم إلى حُكم جميع الرياضيين المختصين. وسأنتقل الآن رأساً إلى الكتاب نفسه حتى لا أظهر لقداستكم بمظهر من يدعي لهذ الكتاب قيمة أكبر ما يمكنني أن أقدم».

ولو نُقد كتاب كوبرنيك وفق المقاييس العصرية لوجد فيه «الكثير من الأخطاء والحجج الواهية والتخمين المتفائل. وقد ترك الأمر لكبلر وغاليليو ونيوتن لتصحيح هذه الأخطاء ولا تصل هذه النظرية العامة إلى درجة النضوج. إن العمل العظيم الذي قام به كوبرنيك هو اكتشاف مكان الأرض الصحيح في المخطط الكوني. لقد سبقه من اعتقد بأن الشمس هي مركز النظام الشمسي ولكن لم يكن لهذا أهمية خاصة لأنهم فشلوا في البرهنة على اعتقادهم. ففي عصر فرضت فيه الكنيسة عقيدتها بصرامة حديدية تجرأ كوبرنيك على أن يخالف وعلى أن يسجل آراءه. وهكذا بدأت تندحر أخيراً «عبارة أرسطو» التي أعاقت التقدم العلمي لعدة قرون، على الرغم من أن هذا الاندحار لم يكمل إلا بعد سنوات كثيرة. نعم، لقد بدأ العلم عهداً علمياً جديداً.

د ـ موته:

دفن كوبرنيك في الكاتدرائية في فراونبرغ. ولم يلفت اكتشافه العظيم الأنظار إلا بعد مضي ثلاثين سنة، حينما أقيم أثر لتخليد ذكراه.

رجل ذو مواهب متعددة، فقد كان، فيما كان، رساماً ماهراً. وقد رسم صورة نصفية لنفسه في أيامه الأولى، ووقعت هذه الصورة بين يدي الشاعر الفلكي تيخوبراهي الذي وضعها في متحفه فوق قصيدة المديح التالية:

توقفت الشمس عن أن تدور في مجراها السماوي،

فقد وهبت إلى الأرض ذلك الواجب.

فالشمس تجلس على عرش سلطانها

وتأمر الأفلاك أن تطيع دساتير القدر والقضاء،

موزعة عونها بالتساوي خلال كامل الطبيعة

وباسطة نفوذها أبداً على الفصول المتقلبة. نظام نادر، يجعل الشمس ثابتة، فيفقه الإنسان مدارات النجوم الضالة:

في سكونها أو حركتها الرجعية، في سرعتها أو بطئها،

كما لو أن الأرض تأمر وتنهي فيما يعملون.

لقد قام كوبرنيك العظيم (ورسمه أعلاه)

بهذه الدورة العتيقة بسرعة حقة.

وستقول: لم لم يرسم ذكاءه؟

ولكن ذلك موزع. جزء في السماء

وجزء في الأرض، أحدهما يعجز عن الإطاحة

بجميع اللانهايات التي وصل إليها عقله الطيار.

أيضاً ستقول: لم رَسْمُه نِصفيّ فحسب،

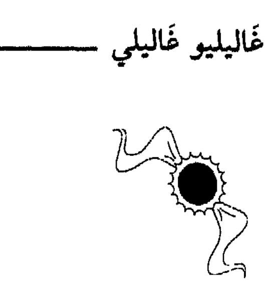
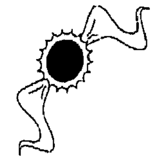
وهو الجدير بأن يعرف كاملاً؟

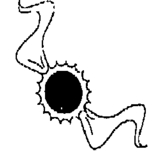
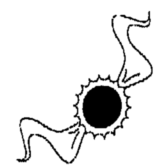
نعم، ولكن هو الذي رفع الأرض بأكمها وأدارها حول نار الشمس في

رحاب الفضاء؟

فالأرض الواسعة عبثاً تحاول أن تمسك.

بمن شَبَرَ الكون بشبره الوافي.

غَاليليو غَاليلي

أ ـ ولادته:

«في يوم واحد مشهود غرب نجم من ألمع النجوم في سماء الفن وأشرق آخر في سماء العلم، نجمان قدر لهما أن ينيرا العالم بشعاعين ساطعين متعادلين. ففي الثامن عشر من شباط/ فبراير سنة ١٥٦٤ توفي مايكل أنجلو بوناروتي في روما وولد غاليليو غاليلي في بيزا».

هكذا كتب كارل فون جبلر في ترجمة لحياة غاليليو، مع أن بعض المؤرخين يعتقد أن غاليليو ولد في الخامس عشر من شباط.

كان غاليليو البكر بين الأولاد الخمسة الذين أنجبهم النبيل الفلورنسي فينشنزو غاليليو وجوليا أماناتي التي تنحدر من عائلة عريقة.. كان فينشنزو يكتب باطلاع عن الموسيقى وقد علم ابنه أن يعزف على العود والأرغن. ولكنه كان فقيراً وكانت حياته صراعاً فقرر أن يؤهل ابنه لمهنة تدر عليه دخلاً طيباً، والموسيقى لا تستطيع القيام بذلك، ولذا وجه ابنه لأن يصبح تاجر أقمشة ـ فهذا أمر تتطلبه ضروريات الحياة.

ولكن سرعان ما أظهر غاليليو مهارة كبرى في الموسيقى واستعداداً طيباً في كل من الرسم والشعر والميكانيك، وبعد مدة قليلة من الزمن غدا واضحاً أنه لن يرضى أن يقضي حياته في تجارة الأصواف.

وكان من الواجب تعليمه، ولكن كيف؟ لقد انتقلت العائلة من بيزا حيث توجد مدارس ممتازة إلى فلورنسة. فصممت العائلة أن يرجع غاليليو في النهاية إلى بيزا للدراسة وراعت من أجل ذلك منتهى الاقتصاد كي تتمكن من إعداده لذلك الهدف. وقد أظهر تقدماً سريعاً في اللاتينية واليونانية وما أن بلغ السابعة عشرة من عمره حتى أصبح مستعداً لمغادرة فلورنسة والالتحاق بالجامعة في بيزا.

كيف يدرس غاليليو في الجامعة؟ وإذ حاول والده الإجابة على هذا السؤال لم يأخذ بعين الاعتبار الميول الخاصة لابنه بل اختار له الطب لاعتقاده بأنه أكثر المهن ربحاً.

وقد أغرم غاليليو في الكلية بالفلسفة. وكان استقلاله بالتفكير ووصوله أحياناً إلى آراء لا تتفق وتعاليم أرسطو التي اعتبرها الجميع كلمة الحق الوحيدة مدعاة لتلقيبه «باللجوج». ولم يعرف غاليليو حتى العشرين من عمره إلا مبادىء الرياضيات البسيطة، لأن والده اعتبرها مضيعة للوقت بالنسبة لمن يريد أن يصبح طبيباً.

وبينما كان غاليليو يدرس الطب في بيزا مقيماً عند أحد أقربائه قدمت إلى المدينة حاشية تسكاني الملكية، وكان بين أعضائها أرستيليو ريكي الرياضي الممتاز ورئيس الحجاب في بلاط الدوق الأكبر. وقد سر ريكي برؤية غاليليو إذا كان صديقاً للعائلة. وعندما أخذ ريكي يدرس إقليدس كان تلميذ الطب يقف باستحياء عند باب القاعة مستمعاً باهتمام بالغ، وسرعان ما باشر هذا التلميذ دراسة الرياضيات سراً وابتهل إلى ريكي أن يعلمه المزيد. وقد قبل الأخير أن يقوم بذلك إلى أن تدخل والد غاليليو بحجة أن إقليدس يتعارض مع الطب.

وعندما كان غاليليو في التاسعة عشرة من عمره راقب مرة مصباحاً برونزياً متدلياً من أحد أقواس كاتدرائية في أثناء ركوعه مصلياً. وقد لفت نظره أن الذبذبات التي بدأت كبيرة ثم ما لبثت أن صغرت تدريجياً استغرقت جميعها المدة نفسها من الوقت، فقام بقياسها بعدّ نبضه. وقد خطر له أنه بالإمكان صنع آلة لقياس سرعة النبض وتغيره، فقام ببعض الاختبارات وسريعاً ما اخترع «مقياس النبض». ولم يمض إلا وقت قصير إلا وأخذ الأطباء باستعمال هذا الرقاص. ولم يطبق استعمال هذا الرقاص في الساعات إلا بعد نصف قرن، ولكن اختراعه لفت نظر جميع العلماء.

بعد أن درس غاليليو أربع سنوات في بيزا، قدم والده طلباً إلى فرديناند دي مديتشي، الدوق الأكبر الحاكم، كي يمنح ابنه واحداً من الأربعين مركزاً مجانياً الموقوفة لفقراء الطلاب. ولكن هذا الطلب رفض ما اضطر غاليليو أن يغادر الجامعة من دون الحصول على درجة الدكتوراه.

عاد غاليليو إلى بيته في فلورنسة حيث درس كتب أرخميدس الذي كان

يعتبره «معلماً» له، وكتب أول مقال عن ميزانه الهيدروستاتيكي، واكتسب شهرة واسعة في التأملات الهندسية والميكانيكية. وفي هذه الأثناء فقد والده كل أمل في أن يصبح ابنه يوماً ما غنياً من مزاولة الطب.

وعندما كان غاليليو في الرابعة والعشرين من عمره كتب له الرياضي المعروف المركيز جويدو بالدو مقترحاً عليه دراسة موقع مركز الثقل في الأجسام الصلبة. وقد كتب غاليليو مقالاً قيماً في هذا الموضوع، ولكن هذا المقال انتظر خمسين سنة قبل أن ينشر.

وقد توسط المركيز لدى فرديناند الأول، الدوق الأكبر الحاكم، فعين غاليليو استاذاً للرياضيات في بيزا. وقد كان هذا شرفاً كبيراً لرجل فقير في السادسة والعشرين من عمره عجز عن الحصول عن درجة بسبب فقره. لقد كان المرتب ضئيلاً، أقل من مائة دولار بالسنة، ولكنه كان يضيف إليه دخلاً إضافياً من مزاولة الطب وإلقاء محاضرات عن دانتي ومواضيع أدبية أخرى وتدريس الطلاب الخصوصيين.

لقد كان جميع الأساتذة في بيزا من أتباع أرسطو فلم يرق لهم هذا الأستاذ الجديد الذي تجرأ في أيام تلمذته على انتقاد أرسطو، وأجمعوا على معاكسته، باستثناء أستاذ الفلسفة جاكوبو ماتزدني.

ومن أشهر القصص التي تروى عن غاليليو أنه أسقط أثقالاً مختلفة من قمة برج بيزا المائل ولاحظ أنها تستغرق الزمن نفسه في وصولها إلى الأرض، ولكن هناك بعض الشك في صحة هذه الرواية. وتشير الدلائل إلى أنه كان يعتمد على الرياضيات واستدلال الاستنتاجي أكثر بكثير من اعتماده على الاختبار، إلا أنه قام بتجربة بسيطة لإثبات قانونه في الأجسام الساقطة مبطلاً بذلك قانون أرسطو القائل أن سرعة سقوط الأجسام تتوقف على ثقلها، قانون عمره ألفان من السنين. ولقد دهش العلماء ورجال الفكر: فإذا ما أخطأ أرسطو في أمر ما فقد يخطىء في أمور أخرى، كل هذا جعل غاليليو شخصية تثير الجدال.

وقد قوي الشعور العام ضده لدرجة اضطر معها أن يقدم استقالته بعد ثلاث

سنوات. واستطاع غاليليو، بوساطة صديقه المركيز جويدو بالدو، أن يحصل على أستاذية الرياضيات في بادوا. كان عمره إذ ذاك تسعة وعشرين عاماً وكانت شهرته آخذه بالانتشار في جميع أنحاء إيطاليا، ولقد توفي والده في هذه الأثناء وغدت والدته وأربعة من أخواته وأخواته عالة عليه.

رحبت بادوا بغاليليو، وأشار النبيل فينشنزو بينلي الذي كان يملك مكتبة تحوي ثمانين ألف مجلد على الفلكي الدانمركي العظيم تيخو براهي أن يتصل بغاليليو. ولكن الدانمركي، حرصاً منه على سمعته، لم يكتب لغاليليو إلا بعد ثماني سنوات ثم توفي بعد ذلك بسنة.

ولكن يوحنا كبلر، أحد زملاء تيخو براهي، أرسل لغاليليو كتابه الجديد عن الفلك. وقد أرسل غاليليو كتاب شكر لكبلر جاء فيه:

«لقد آمنت بصحة آراء كوبرنيك منذ سنوات عديدة واستطعت أن أفسر تفسيراً كاملاً كثيراً من الظواهر بوساطة تلك النظرية، ظواهر تبقى من دون أي تفسير على أساس الفرض المعارض. ولقد أعددت الكثير من الحجج والنصوص المتعلقة بالآراء المتعارضة، ولكن لم أجرؤ بعد على نشرها خوفاً من أن ألاقي المصير نفسه الذي لاقاه معلمنا كوبرنيك، الذي نال شهرة خالدة بين الخاصة ولكن الأكثرية لا تنظر إليه إلا نظرة تحقير وامتهان. ما أكثر الحمقى والأغبياء!

وكما كان الحال مع غاليليو عانى يوحنا كبلر من الصعوبات المالية طيلة حياته. فقضى طفولته في حانة البيرة الصغيرة التي كان يملكها أبوه الفقير للغاية، وفي السادسة من عمره أصيب إصابة شديدة بمرض الجدري ما جعل بصره ضعيفاً منذ ذلك الحين. وقد حاول كسب قوته من حراثة الأرض ولكن جسده الهزيل لم يتحمل ذلك، إلى أن أصبح أخيراً تلميذاً كهنوتياً في توبنغن بفضل أهل البر والإحسان.

ولحسن حظ العلم استمع كبلر إلى بعض المحاضرات التي ألقاها ميشيل موستلن الرياضي والفلكي الشهير، فكان ذلك بمنزلة فتح عالم جديد له. وقد أصبح في الثانية والعشرين من عمره أستاذاً للرياضيات في غريتنز من أعمال

النمسا، ولكن سرعان ما أبعد عن معقل الكثلكة هذا بسبب مذهبه البروتستنتي. ولما سمع تيخو براهي بمشاكله عينه مساعداً له في براغ ما ضمن له مرتباً منتظماً.

ولقد بدأ الوضع الجديد فاخراً بالنسبة إلى فلكي مدقع الفقر، ولكن سعادته لم تدم طويلاً، إذ مات أولاده ثم أصيبت زوجته بالجنون وماتت أيضاً. كذلك لم يكن بالإمكان دفع مرتبه بسبب الحروب الدينية التي فككت أوصال ألمانيا. إلا أن كبلر كتب التقاويم وعلم الطلاب الخصوصيين وجرب كل الطرق ليعيل زوجته الثانية وأولاده. وتابع في أثناء ذلك أبحاثه الفلكية سنة بعد أخرى واكتشف قوانينه الثلاثة العظيمة. وقد ملأ سبعمائة صفحة بالحسابات الرياضية المتعلقة بقانونه الأول القائل أن السيارات تلف في مدارات إهليلجية حول الشمس. وصرف سبع عشرة سنة في استقصائه قانونه الثالث وهو، «تتناسب مربعات الأزمنة التي تحتاجها السيارات لقطع مداراتها مع مكعبات أبعادها الوسطية عن الشمس».

وعندما نشر كبلر كتابه **«التوافق الكوني»** الذي يحتوي على قانونه الثالث قال: «لقد كتبت كتابي وسيوجد من يقرأ، ولا يهمني إن تمّ ذلك الآن أو في الأجيال التالية في وسعه أن ينتظر قراءه».

لقد مرض كبلر وتوفي في راتسبون من أعمال بافاريا بينما كان يقوم بمحاولة عقيمة أخيرة ليسترد تسعة وعشرين ألف فلورين كانت له على الحكومة بعد أن أنهكته الحاجة وأمضته خيبة الأمل. وقد ترك وراءه ثلاثة وثلاثين كتاباً منشوراً واثنين وعشرين مجلداً من المخطوطات وعائلة مدقعة الفقر. وهكذا كان الرجل الذي أعجب بغاليليو في شبابه والذي يوازيه في المقام العلمي الرفيع.

ب ـ شهرته:

وقد توافدت الجموع الغفيرة لسماع محاضرات غاليليو في بادوا وكثيراً كان غاليليو يخاطب الناس في الهواء الطلق. وكان فوق الوسط في الطول وذا هيأة متناسبة، وطبع مرح، وكثيراً ما كان يضفي على محاضراته روحاً من النكتة والحماسة. وكان قادراً بسبب سعة اطلاعه على أن يردد عن ظهر قلب الكثير من

كتابات فرجيل وأوفيد وهوراس وسنكا. وعلى الرغم من كفاءاته الكثيرة فإنه كان غاية في التواضع، وكان يقول أنه لم يلتق برجل شديد الجهل إلا وأمكن أن يتعلم منه شيئاً.

كان غاليليو يشتغل باستمرار، فحبر الأبحاث في التحصينات والميكانيك وفن المزاول (علم معرفة الزمن بواسطة الظل) وقوانين الحركة والكرة السماوية، وقد نسخ طلابه هذه المقالات ووزعوها في أنحاء أوروبا. كذلك أسكن معه عاملاً وجعله يصنع بإشرافه بوصلة كان قد اخترعها، ودليل حرارة كان رائداً لميزان الحرارة. وكان قوام مقياس الحرارة هذا «قارورة زجاجة بحجم بيضة الدجاجة وعنق بطول كفين وبغلظ عود قش. فكان يشيع الدفء في المستودع (Bulb) بإحاطنه بيديه ثم يضع فوهته في إناء ماء وحالما يبعد يديه الحارتين عنه يرتفع الماء في العنق إلى أكثر من طول كف فوق سطح الماء في الإناء».

وفي خلال السنين الست الأولى في بادوا أصبح مرتب غاليليو ثلاثة أضعاف ما كان عليه تقريباً، ولكن لم يكن لديه أبداً ما يكفيه من النقود، فقد أخذ بندتو زوج شقيقته بالمطالبة بالمهر الذي كان قد وعد به عند زواجه بها قبل وفاه والده. وقد قلقت والدته عليه وكتبت له:

«سيسعدني ولا شك أن تنفذ نيتك بالقدوم هنا الشهر القادم ولكن لا تحضر من دون نقود، فإني أرى بندتو مصمماً على الحصول على ما يريد ما وعدته به. وهو يهدد بأعلى صوته أنه سيطالب بإلقاء القبض عليك في اللحظة التي تصل فيها. لقد سمعت بأنك تعهدت بالدفع له وعليه فسيكون لديه الحق في أن يقوم بما يهدد به، ولن يتورع مثل هذا الرجل عن عمل ذلك، ولذا أكتب لك محذرة، إذ إن من دواعي شقائي الشديد أن يحدث أي شيء من هذا النوع».

كذلك خطبت ليغيا، وهي شقيقة أخرى لغاليليو، إلى سيد من بيزا مع الوعد بدفع مهر يعادل ألفاً وثمانمائة من الدوكات على أن يدفع ثمانمائة منها على الفور. ولم يستطع غاليليو أن يدفع ذلك إلا بعد أن استدان ستمائة من الدوكات.

وإلى جانب هاتين الشقيقتين كان على غاليليو أن يعيل شقيقاً كسولاً يدعى

ميكلانجلو، وهو شاب يملك بعض الموهبة الموسيقية والسلوك الأنيق ليس إلا. وقد دبر له غاليليو مركزاً في بلاط أمير بولوني وصرف عليه مائتي كراون لإعداده لهذا المركز الجديد، ولكنه سرعان ما رجع، فغدا من الضروري تدبير مركز ثان له وكان في بلاط دوق بافاريا هذه المرة.

وبدلاً من أن يساهم في دفع مهر شقيقته كما كان قد وعد تزوج في بافاريا وأقام وليمة عرس مسرفة وكتب لأخيه غاليليو المُجهَد قائلاً: «أعرف بأنك ستقول أنه كان علي أن أنتظر وأن أفكر في شقيقتي قبل أن أقدم على الزواج، ولكن يا إلهي من هذه الفكرة ـ أن يشقى المرء طوال حياته ليضع جانباً بعض الدراهم كي يعطيها لشقيقاته! إن هذا النير ثقيل ومر المذاق، إذ إنني على يقين من أن ثلاثين عاماً من التوفير لا تكفي لسداد هذا الدين».

لقد تابع غاليليو بانتظام أبحاثه المستأثرة بكل اهتمامه على الرغم من الضغط المستمر عليه من أجل النقود. وقد صنع تلسكوباً في ١٦٠٩، فكان أول من أعطى تطبيقاً عملياً للنظارة المقربة التي اخترعها هانس ليبرشي الهولندي وقدمها إلى الأمير موريس. بعد أن سمع غاليليو بهذه النظارة أخذ يفكر كيف يمكن صنع أداة لتقريب الأجسام البعيدة، فوضع عدسة زجاجية في كل من طرفي أنبوب رصاصي، الواحدة محدبة (عدسة العين)، والثانية مقعرة (عدسة المرئي). وقد استطاع بتلسكوبه أن يظهر الأشياء ثلاث مرات أقرب عمّا هي، وتسع مرات أكبر عمّا هي. وبعد أيام قليلة أسرع غاليليو إلى البندقية مصطحباً أنبوبه الرصاصي ليعرضه على الدوق ومجلس الشيوخ. وقد وصف في رسالة إلى صديق له ما حدث فقال:

«لقد ارتقى الكثير من النبلاء والشيوخ، حتى أكبرهم سناً، أعلى الأبراج في البندقية ليراقبوا في أوقات مختلفة السفن الشراعية المتوجهة نحو مدخل الميناء فرأوا بوضوح سفناً لم يكونوا ليتبينوها إلا بعد مضي أكثر من ساعتين. إن تأثير هذه الآلة هو إظهار الجسم الذي يبعد خمسين ميلاً مثلاً كأنه على بعد خمسة أميال.

وبعد أن أدركت الفائدة العظيمة لمثل هذه الآلة في العمليات البحرية

والحربية وعرفت رغبة سموه الشديدة في الحصول عليها، قررت منذ أربعة أيام أن أذهب إلى القصر وأن أقدمها إلى الدوق هدية. وعندما غادرت قاعة الاستقبال أمرت بأن أنتظر في قاعة مجلس الشيوخ. وما هي إلا هنيهة حتى خرج من قاعة الاستقبال صاحب المجد بريولي، الوكيل وعضو عمدة الجامعة: فأتى إليّ وأمسك بيدي وقال: «إن مجلس الشيوخ، بالنظر إلى معرفته للصورة التي قمت بها بالتدريس في جامعة بادوا لسبع عشرة سنة وبالنظر إلى تلطفي بإهدائه تلسكوبي فقد أمر مجلس العمدة السامي بانتخابي (إذا وافقت) لأشغل مركز الأستاذية مدى الحياة بمرتب يعادل ألف فلورن سنوياً».

باشر غاليلو دراساته الفلكية بعد رجوعه إلى بادوا، فوجد أن سطح القمر جبلي، وأن المجرة تتألف من عدد هائل من النجوم «مزروعة معاً في تكتلات»، وأن كوكبة الجبال (أو الصياد) تشمل ما يزيد على الخمسمائة نجم لا سعة فحسب، وأن الثريا تتألف من ستة وثلاثين نجماً لا سبعة فحسب. واكتشف في كانون الثاني سنة ١٦١٠ أقمار المشتري الأربعة الكبيرة ولاحظ أنها تلف حوله. وفي خلال السنة نفسها اكتشف حلقة زحل ووجوه الزهرة وكلف الشمس.

كانت فلورنسة وبادوا تغليان حماسة، فهذه الاكتشافات تظهر كأنها تبرهن على أن الأرض ليست مركز الكون وعلى أن كوبرنيك كان محقاً عندما أعلن أن الشمس هي المركز. لقد أحدثت أرصاد غاليليو بلبلة كبيرة إذ كان الناس يعتقدون، كما اعتقد أرسطو، أن النجوم والكواكب التي يرونها في السماء هي سماوية حقاً وأن لكل منها «عقلاً خاصاً» يرشدها، وأن ما تتألف منه يتمتع بالكمال ولا يقدر على الحركة إلا في دوائر كاملة حول أرض ساكنة. والآن يقول غاليليو بأن الأجرام السماوية تخضع القوانين نفسها التي تخضع لها الأرض وأنها غير كاملة وقابلة للتغير مثل الأرض، فكما لو أن أحداً يشك في وجود السماء.

كان التقدم الموجه إلى غاليليو عاماً وقاسياً كما أنه اتخذ في بعض الأحيان أشكالاً غريبة، فقد أعلن بعض الأرسطوطاليين أن تلسكوب غاليليو يرى أشياء لا وجود لها. كتب أحدهم:

«من السخف حقاً أن يقال أن أربعة كواكب (أقمار المشتري) تتعقب بعضها بعضاً حول كوكب كبير.

إن الملائكة هي التي تجعل زحل والمشتري والشمس الخ تدور، ولو كانت الأرض تدور لكانت بحاجة إلى ملاك في المركز ليحركها، فلو كانت الشياطين هي التي تعيش هناك فحسب لنتج عن ذلك أن شيطاناً يكسب الأرض حركتها.

إن الكواكب والشمس والنجوم الثوابت كلها من نوع واحد، يعني من نوع النجوم ـ ولذا فأما أن تكون في حركة كلها أو في سكون كلها.

يتضح من ذلك أنه من الخطأ الفادح أن تعتبر الأرض، وهي حضيض من الفساد، وأحداً من الأجرام السماوية التي هي كائنات إلهية طاهرة».

ولقد وصف ليبري أحد أساتذة بيزا هذه الاكتشافات الجديدة على أنها «سفاسف كونية» وعندما توفي علق غاليليو على ذلك قائلاً: «إن ليبري لم يختر أن يرى سفاسفي الكونية وهو على الأرض ولكن يحتمل، وقد غادرنا إلى السماء، أن يراها الآن».

لقد كان غاليليو يتوق إلى التحرر من التدريس كي يكرس وقتاً أطول للدراسة والتأليف.

لقد ذكر أنه وضع مخططاً لكتابين عن نظام الكون، وهو عمل ضخم (كونشيتو، فكرة») مليء بالفلسفة والفلك والهندسة، والثلاثة كتب عن الحركات الخاصة، وهو علم جديد بالكلية. . . . . ولثلاثة كتب في الميكانيك، للبرهنة على مبادئه الأولى، وواحد للمسائل، ومع أن هذا الموضوع قد عولج من قبل مختلف المؤلفين إلا أن جميع ما كتب فيه حتى الآن لا يوازي في الكمية وغير ذلك ربع ما أنا كاتب عنه. ولدي أيضاً معالجات متنوعة عن الأبحاث الطبيعية، عن الصوت والكلام، عن الرؤية والألوان، عن المد والجزر، عن تركيب الكمية المتصلة، عن حركة الحيوان، وغير ذلك.

كذلك لدي فكرة تأليف بعض الكتب عن فن الحرب، غير مقتصر على

إعطاء نموذج عن الجندي فحسب بل معلّماً، بالقواعد الدقيقة للغاية، جميع ما ينبغي على الجندي أن يعرف من أمور تعتمد على الرياضيات، مثل معرفة أصول التخييم ورسم الفرق والتحصينات والهجوم والتخطيط والمساحة، وأصول المدفعية واستعمال الآلات المتنوعة وغير ذلك.

وبالنظر إلى كل هذه الخطط فقد استقال غاليليو من الأستاذية في بادوا وانتقل إلى فلورنسة، حيث قدم له الدوق الأعظم كوزمو الثاني مرتباً سنوياً يعادل ضعف مرتبه في بادوا ولقب «فيلسوف سموه» وكان أول من فكر فيه غاليليو هو عائلته فطلب سلفة تعادل مرتب سنتين ودفع الديون المهرية إلى زوجي شقيقتيه.

وفي سنة ١٦١١ قام غاليليو بسفرة إلى روما على حساب الدوق الأعظم كي يعرض «بدعه الكونية»، كما كانت تدعى، على البابا والكرادلة. وقد استقبل باهتمام كبير وسر الجميع بمشاهدة عجائب السماء، شرط عدم المساس بالقول الذي يعزى للكتاب المقدس وهو بأن الأرض ثابتة لا تتحرك!

وسرعان ما نشر غاليليو كتابه حديث عن الأجسام الطافية الذي أثار انتقاداً عنيفاً، كذلك نشر الكَلَف البادي على سطح الشمس وحديث في المد والجزر. وتوجه مرة أخرى إلى روما بعد أربع سنوات ليقدم التماساً بالاعتراف بالنظام الكوبرنيكي وليدافع عن سلوكه الخاص في تبني أفكار تعارضها الكنيسة الكاثوليكية قائلاً:

«إنني أميل إلى الاعتقاد بأن القصد من سلطة الكتاب المقدس هو إقناع الملأ بالحق الضروري لخلاصهم، هذا الحق الذي يسمو كثيراً فوق إدراك البشر فلا يمكن أن يزيد أي تعليم في إمكان التصديق به، ولا يتم ذلك إلا بوحي من الروح القدس، ولكن يبدو لي أنني غير مدعو لأن أؤمن بأن الإله نفسه الذي منحنا الحواس والعقل والأدراك لا يسمح لنا بأن نستعملها، وأنه يرغب في أن يُعرّفنا بأية طريقة أخرى مثل تلك المعرفة التي بمقدورنا أن نصل إلى معرفتها بأنفسنا عن طريق ما منحنا إياه من قوى، وخصوصاً في تلك العلوم التي لا تشمل

الكتب المقدسة إلا النزر القليل المتباينة عنها، إن هذا هو الحال مع علم الفلك، إذ لا يوجد عنه إلا القليل النادر حتى أن الكواكب لم تذكر بكاملها.

ج ـ غاليليو والكنيسة:

ولكن على الرغم من منطق غاليليو قررت الكنيسة منع جميع الكتب التي تقول بصحة النظام الكوبرنيكي. وكان هذا خيبة أمل كبيرة لغاليليو الذي أحب الكنيسة الكاثوليكية واحترامها. فعاد إلى فيلاسيني في بلوغاردو بالقرب من فلورنسة وصرف سبع سنين في عزلة دراسية.

د ـ عزلته:

وكان عزاؤه الأكبر في هذه السنين محبة ابنته بوليسينا وإخلاصها عندما كان غاليليو في بادوا أنجب ثلاثة أطفال من مارينا غامبا وهي امرأة من البندقية تقل عنه مقاماً. وقد تزوجت بعد ذلك رجلاً من طبقتها فأخذ غاليليو أولاده إلى بيته. أما الصبي فنشنزو فقد درس الطب والبنتان دخلتا الدير.

وكثيراً ما كانت بوليسينا، التي اتخذت لنفسها اسم الأخت ماريا سلسته تكتب إلى أبيها، وقد قالت له في إحدى رسائلها:

«إنني أحتفظ بكل عناية برسائلك اليومية لي ثم أتلوها وأعيد تلاوتها عندما أفرغ من واجباتي. وهذا هو أكبر سعادة لي. . .

وقالت في أخرى:

. . . أرسل لك حبتين من الكمثرى لأيام السهر هذه، ولكن أبهج ما أرسله لك هو هذه الوردة التي ستسر بها للغاية بالنظر إلى ندرتها في مثل هذا الفصل. . .

تثقل علي وطأة حياة الدير من ناحية واحدة وحسب، فهي تحرمني من أن أقوم شخصياً بالعناية بك، وهذا ما كنت أحب القيام به لو كان مسموحاً. أما أفكاري فهي دوماً معك.

هـ ـ محاولة جديدة لاثبات النظرية:

ارتقى أربان الثامن كرسي البابوية في نهاية السنين السبعة التي قضاها غاليليو في الدراسة بالقرب من فلورنسة، وقد كان ذلك مدعاة لابتهاج غاليليو وغيره من العلماء، إذ كان يبدو عليه تحرراً في التفكير. فمنذ عهد بعيد أرسل إلى غاليليو بعض أبيات شعرية مع رسالة يقول فيها: «إن لم تكن هذه الأبيات تليق بك فهي على كل حال عنوان مودتي، وأقصد من إرسالها لك أن أضفي على شعري بعض الرونق المنعكس من اسمك الشهير... رجائي أن يحظى هذه البرهان البسيط على محبتي بقبولك».

قرر غاليليو، وقد أصبح في الستين من عمره، أن يتوجه إلى روما في حوالي عيد الفصح سنة ١٦٢٤، كي يهنىء البابا الجديد ويحاول إقناعه بالموافقة على نظرية كوبرنيك. وقد جلس غاليليو إلى البابا أربان الثامن ست جلسات طويلة من خلال زيارته التي أمتدت ستة أسابيع، ولكن البابا لم يقتنع على الرغم من أنه استقبل غاليليو بحرارة وترحاب. وقد حاول البابا أن يقنع غاليليو بأنه هو المخطىء.

لقد كان البابا لطيفاً مع غاليليو لدرجة أنه عاد إلى فلورنسة آملاً أن يتمكن من نشر كتابه الرئيس، محاورة في النظامين العظيمين للعالم البطليموسي والكوبرنيكي، من دون مقاومة من الكنيسة، لقد أفرغ غاليليو في هذا الكتاب خلاصة أبحاثه في نصف قرن.

كان الكتاب معداً للطبع في آذار/ مارس ١٦٣٠، ولكن غاليليو أراد التأكد من عدم معارضة البابا لنشره، فقرر أن يذهب إلى روما وأن يطلب بنفسه ترخيصاً من البابا. وقد منحه البابا موافقته شرط أن يعرض النظام الكوبرنيكي كفرضية لا غير، وشرط أن يكتب هو الحجة الختامية.

وافق غاليليو على ذلك خوفاً من أن لا ينشر كتابه ورجع إلى فلورنسة بعد تأخير كبير، إذ رغبت السلطات البابوية في مراجعة المخطوطة مرة ثانية وثالثة ما أدى إلى مرور سنتين من الانتظار.

بالإضافة إلى هذا الانتظار الطويل كان هناك الكثير ما يقلق بال غاليليو الذي بلغ الثامنة والستين من عمره، فقد أرسل له أخوه ميكالانجلو زوجته وأولاده السبعة مع مربية ألمانية ليعتني بهم. ولقد ظهر أن الولد الأكبر الذي أرسل إلى روما لدراسة الموسيقى عنيد ووقح ومنحل الخلق. أما والده المتقلب ميكلانجلو فرفض أن يتحمل مسؤولية هذه «العادات السيئة» التي قال فيها أن ابنه «لم يتعلمها منه ولا من أي قريب له، بل لا بد أنها كانت نتيجة علّة في مرضعته!».

كذلك تزوج فنشنزو ابن غاليليو وأتى بزوجته لتعيش في بيت والده. وقد بقيت الرسالة اليومية من ابنته ماريا سلسته هي اللحظة المشرقة في حياة غاليليو. كتبت له مرة: «لا أعرف أن أعبر عن نفسي إلا بالقول أن محبتك تفوق محبتي لنفسي، فبعد الله عز وجل أنا لك. لقد غمرتني بألطافك التي لا حصر لها حتى أنني أشعر بأنني قادرة على تعريض حياتي للخطر لأقيك من أي خطر، غير أنني لن أقوم بما لا ترضى عنه العزة الإلهية».

وفي النهاية انتقل غاليليو إلى أرستري القريبة من الدير حتى يدنو من ماريا سلسته.

لقد ظهر كتابه «**المحاورة**» في كانون الثاني/ يناير ١٦٣٢ وأرسلت نسخ إلى أصدقائه وتلاميذه في جميع إيطاليا، فصفقت له البلاد بكاملها وبدا أن غاليليو نال أخيراً التقدير الذي استحقه منذ زمن بعيد.

ولكن العاصفة كانت تجمع قواها، فكان أعداؤه يتحدثون بالسوء عنه لدى أربان الثامن كي يجعلوه يشعر أن كتاب غاليليو يضر بالكنيسة. ولم تمض إلا مدة وجيزة حتى أصدرت محكمة التفتيش أمراً باستيلاء على نسخ الكتاب من المكتبات في جميع أنحاء إيطاليا وبإرسالها جميعها إلى روما.

و ـ محاكمته:

ثم استدعي غاليليو في تشرين الأول/ أكتوبر من السنة نفسها التي نشر فيها الكتاب إلى روما ليدفع عن نفسه تهمة الهرطقة، تلك التهمة التي كانت تنشر

الرعب في القرون السابقة. ولقد توسل أصدقاؤه أن يُعفى من ذلك، فهو رجل مسن عاجز وقد يموت في الطريق، ولكن أوامر أربان كانت لا تقبل الجدل.

لقد شعر غاليليو بالمرارة فكتب إلى صديق له:

«تزعجني هذه القضية لدرجة أنني أشتم الساعات التي صرفتها في هذه الدراسات التي جاهدت فيها ورجوت منها أن أتجنب سلوك الطريق التي اعتاد أن يسكلها العلماء. ولست بالنادم فحسب على أنني أعطيت للعالم بعض ما كتبت ولكنني أشعر بالميل إلى التخلص بما لا يزال بين يديّ منها فأرمي بها إلى النار لتحترق فأشبع رغبات أعدائي الذين تضايقهم أفكاري لهذه الدرجة.

توجه الرجل المسن العاجز إلى روما في العشرين من كانون الثاني/ يناير سنة ١٦٣٣ محمولاً على نقالة، فوصلها إلى الثالث عشر من شباط/ فبراير. وبعد شهرين من ذلك أحضر أمام محكمة التفتيش حيث استنطق بإيجاز ثم أعيد إلى السجن. وعلى الرغم من أنه عومل بالرفق واللين إلا أن الحبس والقلق أثرا على صحته فبقي مريضاً في فراشه حتى مثل مرة ثانية أمام محكمة التفتيش.

تقدم حينئذ غاليليو الضعيف والمسن والخائف من التعذيب باعترافه المحزن الذي يقول فيه إن: «خطأه كان طموحاً مغروراً وجهلاً مطبقاً مع قلة انتباه». وفي العاشر من أيار/ مايو استدعي للمرة الثالثة أمام محكمة التفتيش وقيل له بأن لديه ثمانية أيام يكتب قي خلالها دفاعه. ذكر غاليليو في دفاعه بأن كتابه كان قد فحص تكراراً من قبل السلطات للتأكد من عدم وجود ما ينافي الشرع، ثم ابتهل إلى المحكمة أن تأخذ بعين الاعتبار سنة وسوء صحته.

وفي صباح الثاني والعشرين من حزيران/ يونية استمع غاليليو إلى حكم المحكمة في القاعة الكبيرة في دير القديسة ماريا سوبرا لا منرفا الدومينيكي وبحضور الكرادلة والأساقفة.

إن القول بأن الشمس هي مركز العالم بأنها لا تتحرك من مكانها أمر محال وهو فاسد فلسفياً، وهو طوقي شكلياً لأنه مخالف، صراحة، للكتاب المقدس.

والقول بأن الأرض ليست مركزاً للعالم وبأنها ليست ساكنة بل هي تتحرك بحركة يومية هو كذلك أمر محال، وفاسد فلسفياً، مخطىء في الإيمان لاهوتياً، فاستناداً إلى الاسم الأقدس لسيدنا يسوع المسيح وأمه صاحبة المجد الأعظم مريم العذراء. . . . نعلن ونقرر وفقاً للبيانات المقدمة وحسب اعترافك أعلاه أنك المدعو غاليليو قد وضعت نفسك موضع الشبهة الكبرى في الهرطقة ـ التي هي الاعتقاد والتشبث بالرأي الفاسد والمخالف للكتب المقدسة والإلهية ـ بأن الشمس هي مركز العالم وأنها لا تتحرك من الشرق إلى الغرب وإن الأرض تتحرك وأن الأرض ليست مركز العالم. . . نحكم عليك بالسجن الرسمي التابع لهذه الهيأة المقدسة لمدة وفق اختيارنا، كما أننا نطلب منك، على سبيل التكفير المحمود، أن تتلو «مزامير الندامة» مرة كل أسبوع في السنوات الثلاث القادمة.

وعند ذلك ركع رجل العلم الشائب الشعر أمام المجمع بأكمله وتبرأ من عقيدته بصورة مؤسفة محزنة:

«أنا المدعو غاليليو غاليلي، ابن المدعو فنشنزو غاليلي من سكان فلورنسة، في السبعين من عمري ومحاكم وجاهياً. . . . أقسم أنني قد آمنت دوماً، وأنني بعون الله سأؤمن في المستقبل كذلك، بكل ما تعتقده الكنيسة الكاثوليكية الرسولية في روما، وبكل ما تعلمه وتبشر به. . . وبكل قلب مخلص وإيمان لا يتزعزع أتبرأ من الأفكار والهرطقات المذكورة وألعنها وأمقتها، كما أعلن أني آخذ الموقف نفسه تجاه أية أخطاء قد تقع أو طائفة أخرى تخالف تعاليمها تعاليم الكنيسة المقدسة المذكورة، وأقسم بأني سوف لن أصدر في المستقبل شفوياً أو كتابة عما قد يثير شبهة مماثلة فيّ، كما أنني أشهد أمام هذه الهيأة المقدسة على كل هرطوقي أو مشبوه إذا ما عرفت بمثل ذلك. . .

لقد روي عن غاليليو أنه قال وهو يقف من ركوعه: «مع ذلك كله فإنها تتحرك!» (ويقصد الأرض) ولكن ذلك أمراً مستحيلاً عملياً، فقد كان محاطاً برجال يقتادونه إلى السجن على الفور، فليست هناك إذن ثقة بصحة هذه الرواية.

لقد سمح لغاليليو بمغادرة روما، في التاسع من تموز، إلى سيينا، حيث

قضى خمسة أشهر في بيت رئيس الأساقفة، ثم غدا سجيناً في بيته في أرستري مع التعليمات المشددة «بأن لا يستقبل الأصدقاء أو يسمح باجتماع الكثيرين في آن».

لقد كتب بأسى إلى ماريا سلسته يقول: «لقد شطب اسمي من سجل الأحياء». وأجابت ماريا سلسته بأنها ما رأته منذ «ألف سنة»، وأنها ستتلو «مزامير الندامة» السبعة نيابة عنه «كي أوفر عليك مشقة استذكارها».

لقد توفيت ماريا سلسته بعد أقل من عام واحد، وكانت حينئذ في الثالثة والثلاثين. وقد فجع غاليليو بهذا المصاب إذ أنها كانت، على حد قوله: «سيدة ذات عقل رفيع وطيبة فريدة وتحبني حباً متناهياً في الرقة».

ز ـ متابعة الأبحاث:

أكمل غاليليو كتابه **«محاورات في الحركة»** صيف ١٦٣٦ وأرسله إلى ليدن للنشر. وقد قام بآخر اكتشاف له في السنة التالية إذ رصد النودان الظاهرة للقمر، وهو الذي يجعل بإمكاننا أن نرى منه ما يفوق مساحة نصف كرته.

لقد غدا البيت في أرستري معتماً تخيم عليه الوحدة، فقد قضى الوباء على زوجة ميكلانجلو وبناتها الثلاث وأحد أبنائها. وما ضاعف في عتمة البيت أن غاليليو فقد بصره كلية ما دفعه إلى القول: «إن هذا الكون وهذه الأرض وهذه السماء، التي كبرت أبعادها مئات ألوف المرات أكثر بما اعتقده حكماء العصور السابقة بفضل اكتشافاتي العجيبة وبراهيني الواضحة، قد بات مقصوراً، بالنسبة لي، على الفضاء الصغير الذي تملؤه حواسي الجسمية».

وقد قال بعد ذلك:

منذ فقدت بصري بهذه الصورة المخزية وأنا مضطر للاستعانة بأيدي الآخرين وأقلامهم، ويسبب لي هذا بالطبع خسارة كبيرة في الوقت خصوصاً وأن ذاكرتي قد تأثرت بالعمر المتقدم، فعندما أرغب في تسجيل أفكاري كتابة أضطر لأن أطلب الاستماع إلى الجمل السابقة مراراً وتكراراً قبل أن أعرف ما ينبغي أن يتلو ذلك، وإلا أعدت القول نفسه مرة بعد أخرى.

لقد كان من الضروري القيام بالإجراءات لطبع الكتاب الأخير لغاليليو، **«العلوم الحديثة»**، بصورة سرية. لقد وضع مخططات لكتب أخرى.

ح - وفاته:

توفّي في مساء الثامن من كانون الثاني سنة ١٦٤٢. وكان تلميذاه توريتشللي وفيفياني وابنه فنشنزو برفقته في ساعاته الأخيرة.

كان غاليليو قد طلب الدفن في مقبرة العائلة في سانتا كروتشي في فلورنسة، وقد نادت البلدة فوراً بإقامة جناز رسمي وبتخصيص ثلاثة آلاف كرونن لمدفن رخامي. ولكن الكنيسة في روما منعت ذلك خوفاً من أن يقوّي ذلك من عقيدة غاليليو في حركة الأرض. لذلك دفن غاليليو في ركن متواضع من ناحية نوفيشياتو، وهي كنيسة جانبية في سانتا كروتشي.

ولكن في الثاني من آذار سنة ١٧٣٧، أي بعد مضي قرن، نقلت رفات غاليليو باحتفال عظيم إلى مدفن جديد في سانتا كروتشي، حيث دفن مع صديقه فيفياني، وشيد صرح ضخم فوق لحده وكإثبات أخير على صحة معتقدات غاليليو نذكر أن كتبه المنشورة في ستة عشر مجلداً لم تعد مُحرّمة من قبل الكنيسة كما كانت في حياته.

إسحاق نيوتن

أ ـ ولادته:

كان إسحاق نيوتن وحيد والديه أسحاق نيوتن وحنة آيسكو، وقد ولد يوم عيد الميلاد سنة ١٦٤٢، أي في السنة نفسها التي توفي فيها غاليليو. وقد توفي والده وهو في السابعة والثلاثين من عمره بعد أشهر قليلة من زواجه. وحسب إحدى الروايات تزوجت أمه ثانية قبل أن يبلغ السنتين من عمره: «كان يعيش في الحي نفسه أحد رجال الدين ويدعى السيد سميث، وكان موسراً أعزب على الرغم من تقدمه بالسن. وعندما نصحه أحد أعضاء رعيته بالزواج أجاب بأنه لا يعرف كيف يسعه أن يتعرف إلى زوجة فاضلة، فذكر الرجل له أن الأرملة نيوتن سيدة فاضلة للغاية. عندئذ ذكر السيد سميت أنه لا يعرف إن كانت تقبل به زوجاً ولا يرغب في مواجهة احتمال الرفض، ولكنه سيكافئه بأجر يومه إن هو ذهب إليها وسألها عن ذلك».

«ذهب الرجل إلى السيدة وكان جوابها أنها ستطلب نصح أخيها آيسكو في الموضوع، فأرسل السيد سميث الرجل نفسه إلى أخيها، وقد توصل السيد آيسكو، بعد استشارة شقيقته، إلى اتفاق حول الزواج مع السيد سميث الذي سجل باسم ابنها إسحاق قطعة من الأرض. وكان هذا أحد الشروط الذي أصرت عليه الأرملة.

تزوجت السيدة نيوتن السيد سميث وانتقلت إلى بيته، تاركة طفلها الصغير لرعاية جدته المسنة التي كانت تسكن بيتاً ريفياً منعزلاً في وولستورب من أعمال إنجلترا.

كان إسحاق نحيلاً ضعيف البنية فلم يكن من المنتظر أن يعيش حتى يصبح رجلاً أو حتى صبياً. فقد كانت ولادته قبل أوانها واحتاج في الأشهر الأولى من عمره إلى ما يسند به رقبته. أما طفولته فقد كانت وحيدة ولم يلعب مع أي من الأطفال الآخرين تقريباً حتى التحق بالمدرسة حيث كان يؤثر اللعب منفرداً.

ذهب إسحاق إلى المدرسة الخصوصية في غرانتام حيث لم يظهر منه شديد

ميل نحو الدراسة إلى أن حدث ما يلي: تشاجر يوماً مع صبي أعلى منه درجة في الصف، وانتصر إسحاق في هذه المشاجرة ولكنه أقسم أن يتغلب عليه في الدروس أيضاً. وقد وفى بقسمه وسرعان ما احتل المرتبة الأولى في المدرسة.

وكان إسحاق في خلال السنين المدرسية مهملاً لواجبات المزرعة ومفضلاً عليها المطالعة وصنع الأدوات والنماذج. وقد بنى طاحونة هواء صغيرة ركبها على سطح بيته. وحين لا يكون ثمة ريح لإدارة الطاحونة فإنه كان يستعمل الجهد الفأري ليدير طاحونته (وذلك بأن يسير الفأر في حفرة دولابية كي يصل إلى حنطة هي أبعد قليلاً من متناوله). واخترع عربة ذات أربعة دواليب يسيرها الشخص الراكب في العربة. وصنع ذلك طيارات وفوانيس من الورق المثنى المحتوية على شمعات تنير طريقه إلى المدرسة في الأصابيح الشتوية المظلمة. وكثيراً ما كان يربط فانوساً بذيل إحدى الطيارات في أثناء الليل فيحسبها الناس مذنّبات.

وقد حفر إسحاق على جدران البيت الريفي في وولستورب الساعات الزوالية التي بقيت ظاهرة المعالم لمائة سنة في ما بعد، لقد كان «فتى مفكراً صامتاً رصيناً» يصرف الوقت في غرفته باستعمال الفأس ورسيم الطيور والحيوانات وتصميم السفن ورسم الأشكال على الجدران بالفحم.

وعادت أمه إلى العيش مع ابنها بعد وفاة زوجها الثاني، وقد قررت بعد سنة من ذلك ـ عندما كان في الخامسة عشرة من عمره ـ أن يصبح ابنها مزارعاً. فأخذت ترسله أيام السبت مع خادم إلى السوق في غرانتام لبيع القمح والمنتوجات الأخرى في المزرعة. ولكن هذا العمل لم يرق لإسحاق، فكان يترك للخادم بيع الخضروات ويسرع إلى غرفة المخزن العلوية في بيت السيد كلارك الصيدلي الذي سكن عنده عندما كان في المدرسة. وهناك يقضي الساعات الطوال في مطالعة الكتب القديمة حتى يبيع الخادم الخضرة ويحين وقت العودة إلى البيت. بل وكان أحياناً يقصر عن الوصول إلى غرانتام فيجلس بجوار حاجز على الطريق ويطالع حتى عودة الخادم.

وفي سن السادسة عشرة من عمره أجرى إسحاق بعض التجارب على

مختلف أشكال الأجسام كي يرى أياً منها يقدم أقل مقاومة أمام الحركة في السوائل؛ كذلك أجرى بعض التجارب على القوى الرياضية، فكان يكشف عن قوة العاصفة بأن يقفز أولاً في اتجاه الريح وثانياً في عكس ذلك، وأن يقارن مدى كل من القفزتين مع مدى قفزته في يوم ساكن الريح.

ب ـ دراسته:

وسريعاً ما اكتشفت أمه أن إسحاق لن يصبح مزارعاً ناجحاً، فأرسلته ثانية إلى المدرسة في غرانتام ليعد نفسه لكلية ترنتي في كمبردج، التي دخلها عندما كان في الثامنة عشرة من عمره.

دخل إسحاق الكلية في ٨ تموز/ يوليه، ١٦٦١، ودرس هناك في ما درس هندسة ديكارت. وسريعاً ما أظهر مهارة ملحوظة في الرياضيات العالية. وما أن بلغ الثانية والعشرين من عمره حتى أخذ يدرس المذنبات والدوائر والهالة المحيطة بالقمر.

لقد أغلقت كلية ترنتي أبوابها في العام التالي بسبب الوباء في كمبردج، فعاد نيوتن إلى بيته في وولستورب حيث قضى ثمانية عشر شهراً قام فيها بمعظم الاكتشافات التي اشتهر بسببها. وقد ووصف أ. برنارد كوين في مجلة سينتيفيك أمريكان تلك المرحلة من حياة نيوتن بأنها «أخصب ثمانية عشرة شهراً في كل تاريخ الخيال الخلاق». حيث اكتشف نيوتن نظرية ذي الحدين والطريقة المباشرة للتغيرات (أي مبادىء حساب التفاضل) والطريقة العكسية للتغيرات (حساب التكامل) ونظريته في الجاذبية.

ذات يوم شاهد نيوتن وهو جالس في حديقته في وولستورب تفاحة تسقط إلى الأرض فخطر له أن قوة جذب الأرض للتفاحة لا تنقص بصورة قابلة للقياس في أعالي البنايات أو على قمم الجبال، قرر عندئذ أن قوة الأرض الجاذبة قد تمتد فعلاً إلى القمر الذي كان موضوعاً لدراسته، بل وقد تكون هذه القوة هي ما يستبقي القمر في مداره. وإن امتد تأثير هذه القوة، الجاذبية، إلى القمر فلم لا يصل إلى التوابع أيضاً؟

ج ـ تجاربه العلمية:

وقد اشترى نيوتن منشوراً زجاجياً لإجراء بعض التجارب المستندة إلى نظرية ديكارت في الألوان، فأحدث ثقباً في أباجور نافذة غرفة معتمة ليسمح بدخول شعاع من ضوء الشمس ووضع المنشور في طريق هذا الشعاع. شاهد حينئذ على الحائط المقابل للطيف الشمسي والمشنوري: صورة متطاولة للشمس - طولها خمسة أضعاف عرضها تقريباً - تتألف من سبعة ألوان مختلفة: الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي. وهكذا اكتشف أن الضوء الأبيض مزيج من جميع الألوان. قال نيوتن: «الأبيض هو اللون العادي للضوء، لأن الضوء مجموعة مختلطة من الأشعة التي تتلون بجميع الألوان المتباينة وهي تقذف قبل أوانها من الأقسام المختلفة للأجسام المنيرة». فإذا تغلب أحد هذه الألوان مال الضوء إلى اكتساب ذلك اللون. فمثلاً يظهر ضوء الشمعة اصفر مع أنه مركب من الكثير من الألوان المتباينة.

وقبل هذا الاكتشاف لنيوتن ظهرت كل أنواع التخمينات عن طبيعة الألوان ونشأتها فمثلاً اعتبر ديكارت أن اللون نظير للأنغام الموسيقية، ولكن نيوتن بيّن بتجارب عديدة أن اللون خاصة من خواص الضوء. ويبدو أحد الأجسام أحمر اللون لأنه يعكس الضوء الأحمر ويمتص جميع الألوان الأخرى. كذلك الورقة الخضراء توقف أو تمتص الأشعة الحمراء والزرقاء والبنفسجية من الضوء الأبيض وتعكس الأشعة الخضراء وتنقلها.

وكذلك وجد نيوتن أن الأشعة الحمراء أقل الألوان انكساراً أو انحرافاً عن مجراها وأن الأشعة البنفسجية أكثرها في ذلك، فاكتشف بهذا قابلية الانكسار المتباينة لأشعة الضوء، ما أدى إلى نشوء علم التحليل الطيفي. ولم يدّع أحد من الناس هذا الاكتشاف لنفسه، وهذا أمر نادر الوقوع في التاريخ العلمي.

وفي سنة ١٦٦٨ صنع نيوتن تلسكوباً عاكساً صغيراً ثم صنع بعد ذلك بمدة وجيزة تلسكوباً أكبر وأرسله إلى «الجمعية الملكية». وقد أصبح عضواً في جمعية الشرف الموقرة هذه عندما كان في الثلاثين من عمره، أي بعد سنتين من تعيينه

لاستاذية الرياضيات في كمبردج.

وأخذ الناس في هذا الحين يتحدثون عن نيوتن «كصاحب عبقرية لا تضاهى»، فهو قد اكتشف الطبيعة المركبة للضوء الأبيض وظاهرة الجاذبية والتغيرات وصنع أول تلسكوب عاكس استعمل في علم الفلك، مع أن جيمز غريغوري من إبرادين كان قد اخترع واحداً من قبل.

وقد عورضت نظرية نيوتن في الألوان بمرارة من قبل الكثيرين بما في ذلك بحاثة البصريات العظيم كريسيان هايغنز. وقد دافع نيوتن عن نظريته في الألوان في رسائل متتابعة وجهها إلى من انتقدوا هذه النظرية. وقد أعيته هذه المجادلات وأصبح قاسياً في الرد وهدد بأن لا ينشر كتابه مرة أخرى. كتب نيوتن إلى ليبنتز الرياضي الفيلسوف: «لقد عذبني الكثيرون بالمناقشات المتعلقة بنظريتي في الضوء حتى إنني لمت قلة حيطتي عندما ضحيت بنعمة راحتي سعياً وراء سراب»، وكتب إلى آخر قائلاً: لقد غدوت مدركاً أنني أصبحت عبداً للفلسفة (ويقصد بذلك الفيزياء). . «فأما أن يقرر المرء أن لا ينشر أي جديد وإما أن يغدو عبداً في الدفاع عنه».

كان نيوتن في هذه الأثناء يعاني الصعوبات المالية، فطلبت السماح له بأن لا يقدم الدفعات الأسبوعية «للجمعية الملكية» مستقيلاً بذلك من عضويتها، بل وخطر له أن يدرس الحقوق كوسيلة لزيادة دخله.

ولكن نيوتن واصل مهنته العلمية على الرغم من فقره ومن المقاومة التي لقيتها اكتشافاته. وعندما كان يمل من عمله كان، على حد تعبيره، «يستجم بالخوض في التاريخ والتقويم التاريخي». وقد نشر بعد عدد من السنين كتاباً بعنوان **«التقويم التاريخي للممالك القديمة»**.

د ـ طباعه:

وقال أحدهم، وكان قد عرف العالم العظيم عدداً من السنين في أثناء تعليمه في كمبردج، أنه لم يرَ نيوتن ضاحكاً سوى مرة واحدة، كان «وديعاً

هادئاً متواضعاً، لا تبدو عليه سيماء الغضب قط. ولم أعرف يوماً أنه صرف وقتاً في هواية أو تسلية، كركوب الخيل لاستنشاق الهواء أو المشي أو لعبة البولنغ أو أية رياضة أخرى، وقد كان يعتبر كل وقت ضائعاً إن هو لم يبذله في دراساته التي كان ملازماً لها لدرجة أنه ندر أن غادر غرفته إلا في نهاية الفصل». وعندما كان نيوتن يحاضر «لم يكن يذهب لسماعه إلا القليل ولم يكن يفهمه إلا العدد الأقل حتى أنه كثيراً ما كان يبدو وكأنه يقرأ محاضرته للجدران بسبب قلة المستمعين».

وقد وصف المشاهد نفسه عادات نيوتن الشاذة في الطعام والنوم وشرود الذهن. «وقد كان كل اهتمامه منصباً على دراساته لدرجة أنه كان قليل الأكل، بل وكثيراً ما كان ينسى أن يأكل بالمرة. وعندما كنت ألفت نظره عند زيارتي لغرفته إلى الطعام الذي لم يمس كان يقول: «أحقاً؟» ويذهب إلى المائدة ويتناول لقمة أو لقمتين واقفاً، إذ لا يسعني أن أقول أنني رأيته قط يجلس إلى مائدة الطعام من تلقاء نفسه. . .

«ونادراً ما كان نيوتن يذهب إلى الفراش قبل الثانية أو الثالثة صباحاً، ولم يكن أحياناً يذهب قبل الخامسة أو السادسة، فينام أربع أو خمس ساعات، وخصوصاً في الربيع والخريف عندما كان يصرف حوالي ستة أسابيع في مختبره، من دون أن تنقطع النار تقريباً في مدفأته عن الاشتعال ليلاً أو نهاراً. . .».

وعندما كان يقوم بأشد دراساته تركيزاً «تعلم أن يذهب إلى الفراش في الثانية عشرة، بعد أن وجد بالاختبار أن تَجَاوُزَ تلك الساعة ولو بقليل مضرّ به أكثر من عكوفه على الدرس يوماً كاملاً».

«وكان من النادر أن يذهب لتناول عشائه في قاعة الطعام، إلا في بعض أيام الأعياد، وإن هو ذهب من دون أن يكون هناك من يلفت نظره لم يعتن بهندامه مطلقاً، فيكون حذاؤه مطوياً لدى الكعب وجواربه غير مشدودة وشعره مشعثاً. . وفي المرات النادرة التي كان يترك فيها غرفته بنية الذهاب إلى قاعة الطعام كان يتجه إلى اليسار ويخرج إلى الشارع وإذ يدرك خطأه يقفل راجعاً بسرعة إلى غرفته ثانية بدلاً من قاعة الطعام».

لا شك في أن إسحاق نيوتن كان شخصاً شارد الذهن، ويروى أنه كان ذات مرة في طريقه إلى بيته في كولسترورث يقود فرسه نحو تلة. وعندما أراد أن يعتلي ظهر جواده ثانية اكتشف أنها قد أفلتت من اللجام وهربت، وقد استمر نيوتن قابضاً على اللجام من دون أن يفتقد وجود الفرس.

هـ ـ مؤلفاته:

نشر نيوتن كتاب «الفلسفة الطبيعية ومبادىء الرياضيات» سنة ١٦٨٧ عندما كان في الخامسة والأربعين من عمره. ويتألف هذا الكتاب الذي عرف دوماً بالبرنسيبيا من ثلاثة أقسام. عالج نيوتن في القسم الأول قوانين القوى ونتائجها وفيه تظهر قوانينه الثلاثة الشهيرة في الحركة. وفي القسم الثاني عالج ذبذبات النواسات والحركة في السوائل المختلفة. وقد برهن نيوتن في القسم الثالث على أن القوة التي تفسر سقوط الأجسام على سطح الأرض وحركة القمر والكواكب وظاهرة المد والجزر هي قوة واحدة. وقد أعطى نص قانونه العظيم في الجاذبية: كل جسم في الكون يجذب كل جسم آخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما.

لقد حسب نيوتن بواسطة قوانين الجاذبية مقدار المادة في الشمس وفي جميع التوابع، بل وعين كثافاتها، وتلك نتائج وصفها عالم الاقتصاد آدم سميث في ما بعد على أنها «خارجة عن نطاق عقل الإنسان واختباره». كذلك قرر أن وزن جسم معين يصبح على سطح الشمس ثلاثة وعشرين مرة ما هو على سطح الأرض، وأن كثافة الأرض أربعة أمثال كثافة الشمس.

وقدَ قرظ أحدهم البرنسيبيا فقال: «إنها عمل سيذكره الناس لا في تاريخ علم واحد أو بلد واحد فحسب إذ إنه يبدأ عهداً جديداً في تاريخ العالم كله، عمل يقرأ بحبور في كل تابع من نظامنا الشمسي وفي كل نظام من هذا الكون. فأي امتياز مجيد يتفوق به مؤلف البرنسيبيا!

كان نشر البرنسيبيا حادثاً مثيراً أدى إلى الكثير من التخمين والمقاومة العنيفة

في أوروبا كلها. لقد أثنى عليه بعض العلماء ولكن أكثريتهم لم تستطع أن تعتقد بأن الشمس تبعث قوة غير منظورة تحفظ التوابع في مداراتها.

وعندما قدّم نيوتن نسخاً من كتابه إلى رؤساء الكليات قال بعضهم «بأنهم قد يعكفون عليه سبع سنوات قبل أن يستطيعوا فهم أي شيء منه».

كذلك نشر نيوتن كتابه في حساب التفاضل والتكامل «**التغيرات**» في هذا الوقت أيضاً لأن كتاب لبينتز «**حساب التفاضل**» كان حديث الظهور إذ ذاك وهو يحتوي المادة نفسها تقريباً. وقد ادعى كل من نيوتن وليبنتز الأسبقية في اكتشاف حساب التفاضل والتكامل، وتجادلا مع اتباعهما بحرارة في هذا الأمر. ولكن مؤرخو العلم يجمعون في هذه الأيام على أن كلاً منهم قام باكتشافه مستقلاً عن الآخر.

أصبح نيوتن بعد هذه القضية حذراً ومتشككاً تجاه العلماء الآخرين وشديد الغيرة والحرص على نتاج عمله. ويبدو من رسائله أنه أمضى وقتاً كان فيه عصبي المزاج ومضطرب العاطفة، يشكو من الأرق ويتهم أصدقاءه بسوء معاملتهم له، وهي اتهامات طلب الصفح عنها في ما بعد.

و ـ وظائفه:

وفي ١٦٨٩ وعندما كان في السابعة والأربعين من عمره انتخب عضواً في البرلمان ومثل جامعة كمبردج في مجلس النواب ثلاثة عشر شهراً. ووقد واصل أصدقاؤه السعي ليحصلوا له على مراكز رسمية أخرى ـ بما في ذلك جون لوك ـ إذ أن مرتباته لم تدر عليه إلا النزر اليسير.

وأخيراً، عندما كان في الثالثة والخمسين من عمره، ساعده نفوذ صديقه شارل مونتاغد الإيرل هاليفاكس، على أن يتخلص من مشاكله، فعينه اللورد هاليفاكس محافظاً لدائرة صك النقود ثم رئيساً لها بمرتب تراوح بين ستة آلاف وسبعة آلاف وخمسمائة دولار سنوياً. وقد احتفظ بهذا المركز لبقية حياته. وكانت تقطن معه في بيته بلندن ابنة شقيقته كاترين بارتون، وقد نالت هذه إعجاباً

كبيراً من اللورد هاليفاكس. وعندما توفي الأخير ترك لها بيتاً وخمسة وعشرين ألف دولار «كمكافأة صغيرة لما نَعِمْتُ به من سرور وسعادة في خلال أحاديثها معي».

لقد انقضت أيام العوز عند نيوتن، وكثيراً ما تناول عظام الناس الطعام على مائدته. وفي إحدى هذه المناسبات اقترح أن يشرب نخب جميع الناس المخلصين أياً كانت البلد التي ينتمون إليها، بدلاً من أن يشرب نخب الملوك والأمراء. ثم أضاف: «نحن جميعاً أصدقاء لأننا مجمعون على السعي نحو الهدف الوحيد اللائق بالإنسان، إلا وهو معرفة الحقيقة. كذلك نحن من آدم واحد، لأننا نعيش حياة بسيطة ونسير على الصراط المستقيم، ونحاول بإخلاص أن نعبد «الوجود الأسمى» بصورة تبدو لإدراكنا العاجز على أنها مرضية بأكثر ما يكون».

وقد انتخب في سنة ١٧٠٣ رئيساً للجمعية العلمية ثم أعيد انتخابه سنة بعد أخرى طيلة الأربع والعشرين سنة الباقية من عمره. وأنعمت عليه الملكة آن في الثالثة والستين من عمره بلقب فارس. وكان كتابه في البصريات قد نشر في العام السابق لذلك بعد انقضاء عشرين سنة على تأليفه.

وكان بود نيوتن في تلك الأثناء أن يتزوج من الليدي نوريس، أرملة أحد البارونات. كان السير وليام نوريس الزوج الثالث لليدي نوريس، وقد رغب نيوتن وقد جاوز الستين من عمره، في أن يصبح زوجها الرابع، فكتب لها هذه الرسالة:

«سيدتي، إن حزن سيادتك العميق على فقدان السير وليام لدليل على أنه لو عاد سالماً إلى بيته لسعدت في مواصلة العيش برفقة زوجية، فنفورك اليوم من الإقدام على زواج جديد لا يعزى إلا إلى ذكرى من فقدت. إن التفكير المستمر بمن مات يؤدي إلى حياة شقاء بين القبور، ولا أدل من أن الحزن يؤثر على صحتك إلا ما سببه لك من مرض عندما بلغتك أنباء فقدك زوجك. وهل يمكن لسيادتك أن تقرري صرف بقية حياتك في الحزن والمرض؟

«أتستطيعين أن تلبسي رداء الأرملة بصورة دائمة وهو ليس بالرداء الأفضل للحياة الاجتماعية، كما أنه يضع ذكرى الفقيد زوجك دوماً نصب عينيك فيزيد

بذلك حزنك وانحراف صحتك إلى أن تخليعه؟ أن العلاج الصالح لجميع هذه المشاكل هو الزواج الجديد، وأملى أن لا تحتاجي سيادتك إلى الكثير من الوقت لتقرري القبول بالعلاج الصحيح لمثل هذه المشاكل.

ولا يلزمك يا سيدتي أن تطيلي التفكير قبل أن تختاري بين ارتداء لباس الأرملة الحزين باستمرار وبين التهادي من جديد بين سيدات المجتمع، إلى ذلك إن الزوج سيساعدك على أن تعيشي بمستوى يليق بمقامك أكثر مما لو اعتمدت على ما تملكين فحسب. وبما أن سيادتك تميل إلى الشخص المرشح فلا أشك في أنه لن يمضي وقت طويل قبل أن تبلغيني رغبة سيادتك في الزواج، أو على الأقل أن تسمحي لي بالتحدث إليك في هذا الموضوع.

«وما أنا، سيدي، إلا عبدك المطيع وخادمك المخلص».

وفي حين أن الليدي نوريس كانت «تميل إلى شخص المرشح» إلا أن زواجها من نيوتن لم يتم بأية حال.

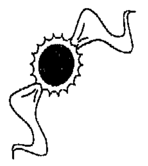
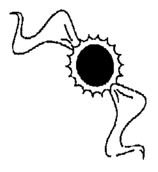
لقد كتب نيوتن في سنيه الأخيرة في التصوف والكيمياء والظواهر الغريبة، ولم تكن آراءه الدينية مسايرة للتقليد المعترف به. وقد نشر في الثالثة والثمانين من عمره طبعة منقحة ثالثة للبرنسيبيا. وفي الخامسة والثمانين من عمره كان يقرأ من دون نظارات ولم يفقد ذهنه أياً من دقته على الرغم من أن ذاكرته بدأت تخونه.

وفاته

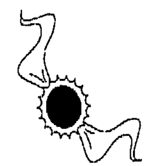
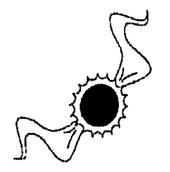
ترأس اجتماعاً للجمعية الملكية في ٢ آذار/ مارس ١٧٢٧، ثم أصابه المرض في اليوم التالي وتوفي في ٢٠ آذار.

دفن إسحاق نيوتن في كنيسة وستمنستر وأقيم له تمثال في كلية ترنتي، حيث عمل الكثير من أبحاثه وهو لم يزل قريباً من عهد الصبا.

وقد تحدث نيوتن قبل وفاته بقليل عما أنجز في حياته فقال: «لا أدي كيف أبدو للعالم، ولكن أحسبني كالصبي الذي يلهو على شاطىء البحر فيسعده بين آن وآخر أن يجد حجراً أكثر نعومة أو صدفة أجمل من المعتاد، في حين يبقى محيط الحقيقة العظيم أمامه من دون أن يُكتشف».

وليَم هرشِل

أ ـ ولادته:

ولد وليم هرشل في هانوفر، ألمانيا، في ١٥ تشرين الأول/ أكتوبر سنة ١٧٣٨، وكان أحد أربعة أبناء لعائلة مؤلفة من عشرة أولاد. وكان والده، إسحاق هرشل، موسيقياً يعزف على آلة الأوبوي في الجوقة الملكية. وعندما ساءت صحته في خلال حرب السبع سنوات أخذ يكتسب معيشته عن طريق إعطاء دروس خصوصية في بيته.

وكان في هانوفر حصن عسكري يضم مدرسة يقصدها أولاد أسرة هرشل فيدرسون فيها الفرنسية والإنجليزية، بالإضافة إلى المواضيع العادية. أما بعد المدرسة فكان والدهم يلقنهم فن الموسيقى. وتعلم وليم الفرنسية والإنجليزية بسرعة كما أنه درس اللاتينية والحساب. وقد بلغ ولعه بالمطالعة حداً أخذ يثير الظنون والمخاوف في قلب والدته وهي التي لم تتلقّى حتى الكتابة، الأمر الذي جعلها ترتاب من أية دلائل تنم عن نمو القوى الفكرية لدى أولادها.

لقد أفلحت السيدة هرشل في منع بناتها من تعلم الفرنسية والرسم، غير أن مساعيها كانت أقل نجاحاً لدى وليم. وأما كارولين، الابنة الثامنة، والتي كانت تصغر وليم باثنتي عشر عاماً، فقد كانت تنظر إلى أخيها كنابغة من النوابغ.

وكان وليم وأخوه ألكسندر يعزفان في جوقة البلاط وأحياناً يقومان بتقديم حفلات موسيقية فردية، فيعزف ألكسندر على الكمان (التشيلو) ويعزف وليم على البيانو. وكثيراً ما كان الشقيقان بعد هذه الحفلات الموسيقية يعودان إلى البيت فيشرعان بالتحدث عن الموسيقى أو العلوم حتى ساعة متأخرة من الليل ـ وأحياناً إلى مطلع الفجر ـ فينضم والدهما إلى أحاديثهما بكل اندفاع وحماسة. وكانت أصواتهم تشع حماسة ونشوة في أثناء أحاديث منتصف الليل هذه حتى أن كارولين كثيراً ما كانت تحاول أن تبقى متيقظة كي تسمع ما يقولون. عندما كانوا يتطرقون إلى العلم كان جدلهم يرتفع ويحتد، فتسمعهم يتراشقون بملء أصواتهم أسماء العلماء الكبار أمثال نيوتن وأويلر. ثم تأتي السيدة هرشل فتضع حداً للجدل

وتقطع عليهم حبل الحديث محتجة بأن أصواتهم العالية مزعجة للأولاد الأصغر سناً، الذين يتوجب عليهم أن يكونوا داخل المدرسة في الساعة السابعة صباحاً.

وعندما كان ينسحب وليم وألكسندر إلى غرفتهما، حيث كانا يأويان إلى فراش واحد يشتركان فيه فيستأنفان الحديث ـ أو هذا ما كان يفعله وليم على الأقل. «إذ كان لا يزال لديه الكثير ليقوله، وكثيراً ما كان يتوقف عن الكلام برهة ليحظى من سامعه بكلمة موافقة أو جواب، فيجده قد استسلم للنوم. وتستطرد كارولين قائلة: «وإني لأحسب أن نفسه كانت تساوره بالنوم في تلك اللحظة فقط».

وكان لدى السيد هرشل اهتمام بعلم الفلك. فقد أخذت ذات مرة كارولين في أثناء الليل كي ترى نجماً مذنباً كان ظاهراً للعين المجردة في ذلك الحين وقد تلكأ قليلاً خارج البيت ليبين لها المجموعات النجمية. وكان يحب مساعدة وليم في مشاريعه وتجاربه. وقد تعاونا على صنع كرة صغيرة حفر وليم عليها مدار الشمس الظاهري وخط الاستواء.

وقد بلغ اهتمام وليم بالعلوم حداً كبيراً حتى أن أخته حسبته قادراً على القيام باكتشافات ذات بال، وهو لا يزال غض الإهاب. غير أن الوقت اللازم لدراساته كان من الأشياء التي لم تكن لتتوفر له، إذ لم يكن لدى أسرته سوى النذر اليسير من المال وكان عليه أن يعيل نفسه.

قضى وليم مدة من الزمن في الخدمة العسكرية ملتحقاً بمشاة الحرس الهانوفري. ولما بلغ السابعة عشرة من العمر، أوفدت فصيلة الحرس إلى إنجلترا لمدة سنة فصحبهم وعثر هنالك على كتاب جون لوك العظيم الشأن **«رسالة في الإدراك البشري»**، الذي يحاول فيه أن يدلل على أن العقل، لا الإيمان، «هو الذي ينبغي أن يكون حكمنا الأخير ومرشدنا النهائي في كل شيء».

وعندما قفل وليم راجعاً إلى هانوفر استحضر معه نسخة من كتاب لوك. ولم يمض وقت طويل عليه حتى ترك الحرس بسبب حاله الصحية وقرر العودة إلى إنجلترا حيث عقد النية على كسب معيشته.

ب ـ عمله:

حين قصد وليم إنجلترا للمرة الثانية كان قد بلغ التاسعة عشرة من العمر. ولا يعرف الكثير عن حياته في إنجلترا في خلال السنوات الثلاث التالية سوى أنه كان يشترك في العزف في بعض الحفلات الموسيقية وفي جوقات الجيش. ولم تكن ثمة دلائل في ذلك الحين تشير إلى أنه سيصبح يوماً ما فلكياً مرموقاً.

ولما بلغ الرابعة والعشرين من عمره وجد وظيفة دائمة كعازف على الأرغن في كنيسة الأكتاجون في بلدة باث وهي مشتّى إنجليزي معروف كان يقصده الناس للاستجمام والترفية. ولما كانت تلك الوظيفة غير كافية لسد حاجاته عمد إلى إعطاء دروس في الموسيقى. وعلى الرغم من أنه كان يقضي أربع عشرة أو ست عشرة ساعة يومياً مع طلابه إلا أنه كان يجد الوقت لتأليف مقطوعات موسيقية لجوقة كاتدرائية الإنشادية. فإذا ما سنحت له لحظات فراغ قضاها في دراسة اليونانية والإيطالية. وأما قبل النوم فكان يروح عن نفسه بمطالعته كتباً في حساب التفاضل والتكامل والبصريات والفلك.

وفي سنة ١٧٦٧ توفي والد وليم وانصرفت كارولين إلى مهنة الخياطة. وكان وليم يرغب في أن تأتي إلى إنجلترا كي تعيش معه، فكتب إليها عارضاً عليها إعطاءها دروساً في الإنشاد. فإذا كان صوتها ذا قابلية وقدّر له أن يتطور تطوراً حسناً فسيتسنى لها أن تنشد في جوقة الكنيسة.

ولكن كارولين لم تلب دعوته إلى إنجلترا. فاضطر في النهاية عام ١٧٧٢ إلى العودة إلى ألمانيا لإحضارها. وعادت إلى باث معه وباشرت في أخذ دروس الإنشاد كما أنها درست بالإضافة إلى ذلك الحساب وشيئاً من المحاسبة كي تستطيع إدارة منزل وليم بدقة وإتقان. وكان ألكسندر كذلك يقطن منزل وليم إذ كان قد سبقها إلى إنجلترا من قبل فشاركت كارولين ألكسندر غرفته العلوية الصغيرة.

وسرعان ما اتضح لكارولين أنها بدلاً من أن تُدرب على الإنشاد أخذت تُدرب كمساعدة لعالم في الفلك. وأخذت الأيام تتعاقب وهي ترتقب دروس الإنشاد، من دون جدوى، فلقد كان وليم منهمكاً في تلقين نفسه دروساً في

الفلك. وفي خلال الربيع حين كان قدوم المنتجعين إلى باث يخف ويقل بالتالي عدد طلاب وليم، ظنت كارولين أنه سيتوفر لدى أخيها بعض الوقت ليتفرغ لها. غير أن شيئاً من هذا لم يكن فإن وليم، وقد أضناه كد فصل الشتاء المرهق، كان يقضي الكثير من وقته في فراشه محاطاً بكتب الفلك، «فيستسلم للنوم تحت أكداس كتب مؤلفيه المفضلين، كان أول ما يتبادر إلى ذهنه لدى نهوضه هو كيفية الحصول على الآلات التي ستمكنه من رؤية الأجرام هذه التي طالع عنها».

ولم يكن في مقدور هرشل ابتياع تلسكوب، إلا أنه استطاع العثور على واحد طوله قدمان ونصف باستئجاره. وكان يقضي وقته في رصد النجوم أو في تفكيك أجزاء التلسكوب كي يتفهم طريقة صنعه. وما لبث أن شرع يحاول صنع تلسكوب لنفسه غير متورع عن استدعاء كارولين من تمريناتها الموسيقية «فقد كان دوماً يتطلب مساعدتي لإنجاز شتى الأمور». وساعدته كارولين في صنع أنبوب من ورق مقوى «طوله ثمانية عشر أو عشرون قدماً»، ثبت في داخله عدسات التلسكوب التي اضطر أن يرسل في طلبها من لندن. وقد فشلت تلك العملية، إذ كان أنبوب الورق الموقى ليّناً أكثر ما ينبغي، الأمر الذي جعل إبقاءه على خط مستقيم متعذراً.

وحل هرشل المشكلة المستعصية باستبدال الورق المقوى بالصفائح التنك. وما لبث المنزل بأجمعه أن تحول إلى ورشة. ففي غرفة الجلوس الأنيقة الفرش انصرف نجار إلى صنع الأنابيب والركائز، بينما كان ألكسندر يُشغّل آلة ضخمة لشحذ العدسات ولصنع قطع بصرية وأجزاء تلسكوبية أخرى.

وكان ثمة هدف واحد في حياة هرشل لا يقبل التبديل وهو دراسة الفلك، وما كان شيء قط ليثنيه عن ذلك الهدف، ولما تعذر عليه شراء التلسكوب بسبب ضيقه المالي عمد إلى صنعه. وحين عاقه ضيق وقته عن قراءة الكتب في أثناء النهار كان يختصر ساعات نومه لتحقيق هذه الغاية. وحين أعوزته فرص التثقيف، ثقف نفسه بنفسه.

وما أن حلت سنة ١٧٧٤ حتى كان هرشل قد اكتسب مهارة ميكانيكية ومعرفة بالتلسكوبات لا يستهان بها. فركب تلسكوباً جريجورياً طوله خمسة أقدام

ونصف (وفي هذا النموذج تكون عين المراقب على خط مستقيم مع التلسكوب والنجوم). وبعد ذلك بسنة واحدة صنع تلسكوباً نيوتونياً (حيث تكون عين المراقب عمودية على الخط الواصل بين التلسكوب والنجوم). وكان للأداة الأخيرة فتحة تبلغ الأربع بوصات والنصف وتستطيع التكبير ٢٢٢ ضعفاً.

أصبح هرشل الآن كامل التجهيز للقيام بدراسة جدية للفلك، ولكن كان ينقصه الوقت اللازم. فكان لا يزال مضطراً إلى إعطاء الدروس الخصوصية لإعالة نفسه. أضف إلى ذلك أنه كان قد أصبح مديراً لفرقة موسيقية مؤلفة من مئة عازف كانت تقدم الحفلات في أحد المسارح. وتقول الرواية أنه ما أن كان ينتهي مشهد من مشاهد الحفلة حتى كان ينهض وليم من مقعده أمام البيانو ويندفع خارج الصالة لرصد النجوم.

وفي ذلك الحين كان هرشل دائباً على صنع تلسكوب عاكس طوله سبعة أقدام ثم صنع آخر طوله عشرة أقدام. وكانت هذه تصنع باليد إذ أن الآلات اللازمة لم تستنبط إلا بعد عشرة سنوات من ذلك التاريخ. واستمر أخوه ألكسندر في مساعدته كما أن وقت كارولين كما تقول، كان «يصرف على نسخ الموسيقى والتمرن عليها، بالإضافة إلى القيام بخدمة أخي وهو منهمك في عمليات الصقل، فلكي أبقيه على قيد الحياة ألقيت نفسي مضطرة إلى دفع لقم الأكل داخل فمه. وهكذا حدث ذات مرة حين لم تترك يداه مرآة طولها سبعة أقدام طيلة ست عشرة ساعة، إذ كان مصمماً على إتمامها. وبصورة عامة يمكنني القول بأنه ما تناول قط وجبات طعامه من دون عمل، بل كان دوماً يصمم أو يستنبط أو يرسم أو يقوم بأي شيء يخطر على باله في ذلك الحين. وعموماً كنت أضطر إلى أن أقرأ له، وهو منصرف إلى تشغيل المخرطة أو صقل المرايا، كتباً أدبية أمثال دون كيشوت وألف ليلة وليلة وروايات سترن وفيلدنج وغير ذلك، ومن ثم أقوم لتقديم الشاي أو وجبة العشاء من دون توقيف العمل الذي كان منصرفاً إليه».

ج ـ دراسته الفلك:

أما هرشل الذي كان قد بلغ الآن الأربعين من عمره فقد شرع بدرس كل

نجم مرئي من الجرم الأول والثاني والثالث والرابع، كما أنه رصد القمر وقاس ارتفاع جباله.

وأخذ عمله يستلفت الأنظار. فقرىء اثنان من منشوراته، أحدهما عن النجم الدوري في كولوشيتي والآخر عن جبال القمر، في أثناء اجتماع للجمعية الملكية، كما أن هرشل أصبح عضواً في جمعية باث الفلسفية..

وفي منشور كتبه وهو في الثانية والأربعين قال: «شرعت بصنع عاكس هوائي طوله ثلاثون قدماً، وبعد أن انتهيت من صنع ركيزة له قمت بصب مرآة قطرها ست وثلاثون بوصة ولكن هذه تصدعت وهي تبرد. فأعدت الكرة وصببتها ثانية فانفجر الفرن الذي كنت بنيته في بيتي». وكانت ليلة الثلاثاء في الثالث عشر من آذار/ مارس: «بينما كنت أرصد النجوم الصغيرة المجاورة ل هـ. جرمينوروم تبينت نجماً واحداً يبدو أكبر جرماً من غيره بكثير، ولما لفت نظري ذلك المظهر غير المعتاد، قارنته بـ. هـ. جرمينوروم وكذلك بالنجم الصغير في الرقعة الواقعة بين أوريغا وجميني، فوجدته يفوق كليهما قدراً وعندها اشتبهت في احتمال كونه مذنباً». ولقد حسب مدار هذا «المذنب» فوجد أن بعده عن الشمس يبلغ ١٨٠٠ مليون ميل.

وما لبث أن أذيع على الملأ خبر اكتشاف كوكب جديد ـ وكان ذلك أعظم اكتشاف فلكي منذ سلط غاليليو تلسكوبه على الأجرام السماوية. وذاع صيت هرشل بين ليلة وضحاها. (ليس أدل على جهل العالم لشخص هرشل من الأخطاء التي وردت في الصحف لدى ذكر اسمه. فقد دعته إحدى الصحف مرشل وأخرى هرثل وثالثة هرمستل). وفي شهر كانون الأول/ ديسمبر من السنة نفسها، ١٧٨١، انتخب عضواً في الجمعية الملكية، وهي أرفع جمعية علمية في إنجلترا، كما منح وسام كوبلي الذهبي. وأطلق على الكوكب الجديد اسم جورجيوم سيدوس على شرف جورج الثالث، عاهل إنجلترا في ذلك الحين، إلا أن الاسم استبدل بأورانوس على اسم أورانيا، ربة الفلك. وبعد ذلك بسنتين اكتشف هرشل قمرين من أقمار أورانو، تيتانيا وأوبرون.

واصل هرشل عمله بكل حماسة، فأقام في حديقته ركيزة لتلسكوبه البالغ اثنين وعشرين قدماً وأتقن صنع المرآة التي توجب صبها في فرن. وكلما تسنت له لحظة بين درس الموسيقى أو كلما استطاع أن يفلت من أحد تلامذته كان يذهب «ليدقق في سير عمل الرجال في بنائهم الفرن الذي كانوا يقيمونه في غرفة على استقامة مع أرض الحديقة. . . ولم تكن المرآة للعاكس الذي يبلغ طوله ثلاثين قدماً لتغرب عن باله قط».

وفي السنة التالية، أي سنة ١٧٨٢، قام هرشل بزيارة إلى لندن، حيث حظي بمقابلة جورج الثالث. وكتب من لندن إلى أخته عن نجاحه فقال:

عزيزتي لينا،

إن جميع أبحاثي تحت الطبع، بملحقاتها جميعاً، كما اعتُرف بأنها عظيمة القيمة. ترين يا لينا أنني أقول جميع هذه الأشياء، وأنت تعرفين جيداً أن الغرور ليس من عيوبي، ولذا فإنني لا أخشى أن ينالني منك اللوم. وداعاً.

المحب أخوك

وليم هرشل

وكتب ثانية:

إنني أقضي أوقاتي متنقلاً بين جرينتشن ولندن، وتلك الأوقات ممتعة لا بأس بها، إلا أنني أفتقد العمل الذي أتوق إليه. وأن مؤانسة الناس ومعاشرتهم ليسا من الأشياء التي تبعث السرور دوماً في النفس. . . ولأني لأؤثر كثيراً على ذلك كله أن أكون منصرفاً إلى صقل مرآة. . . إنني أتقدّم لارفع المجتمعات والشخصيات. ففي الغد سأتناول الغذاء عند بالمرستون وفي اليوم التالي مع السير جوزيف بانكس وهكذا. وليس هناك من حديث الآن في أوساط علماء البصريات والفلكيين سوى ما يسمونه باكتشافاتي الباهرة. فوأسفاه! ما أشد تخلفهم حين تعد التوافه التي شاهدتها وقمت بها أمراً عظيماً. دعيني أعود إليها ثانية! لأصنعن تلسكوبات عظيمة ولأشاهدن أشياء رائعة ـ أو بالأحرى؛ سأحاول القيام بذلك.

ونصب جورج الثالث هرشل فلكياً للتاج، معيناً له راتباً سنوياً قدره ألف دولار. فأصبح هرشل الآن غير مضطر إلى الاعتماد على موهبته الموسيقية لكسب معيشته وصار بمقدوره تكريس جميع وقته وجهوده للفلك. وعاد إلى باث كي يودع طلابه وكي يعزف في الكنيسة للمرة الأخيرة. ثم انتقل إلى داتشت حيث نصب تلسكوبه وشرع يقوم بمعاينة الأفلاك ومسحها بطريقة منتظمة.

وكان يحصي كل نجم ظاهر في حقل ما، حتى أضحى مجموع ما عاينه ٦٨٣ حقلاً. وأدت به مشاهداته إلى الاستنتاج بأن شكل مجرتنا يشبه شكل حجر المسنّ، وتلك كانت أول دراسة من نوعها، وعلى الرغم من أن دراسات مماثلة عديدة قد أجريت منذ ذلك الحين بوساطة تلسكوبات تفوق تلسكوب هرشل قوة وضخامة إلا أن الشكل الذي اكتشفه لمجرتنا لا يزال في جوهره صحيحاً.

وكان هرشل يشتغل في حديقته. وكثيراً ما كانت درجة الحرارة تنخفض إلى الدرجة الثالثة عشرة. وإذا كان الجو صافياً لازم التلسكوب طول الليل، متجاهلاً درجة الحرارة، فلا يدخل إلى البيت غير بضع دقائق كل ثلاث أو أربع ساعات. وظل يتابع هذا النهج عدة سنوات، عاملاً دوماً خارج البيت إذ أن تلسكوبه كان لا يؤدي عمله على أحسن وجه ما لم تكن درجة حرارته تعادل درجة حرارة الجو.

وباشر هرشل تخطيطاته الفلكية فور انتقاله إلى داتشت، من دون أن ينتظر تثبيت تلسكوبه تثبيتاً متيناً. وأخذت كارولين تراقبه وهو يعمل على علو خمسة عشر قدماً فوق الأرض، واقفاً على لوح موقت ومرتكزاً على سلالم «تنقصها الروابط في أسفلها. وذات ليلة هبت ريح قوية، فما أن وطيء وليم الأرض حتى انهار الجهاز بأكمله». وتضيف كارولين قائلة بأن «في وسعها تقديم قائمة حوادث طويلة كانت على قاب قوسين أو أدنى من نهايات مفجعة لي ولأخي».

وعلق شخص آخر كان يراقب هرشل وهو ملازم تلسكوبه في الحديقة القارسة البرد قائلاً: «إنه ينعم بقوة بدنية ممتازة ولا يجول في ذهنه شيء ما في العالم سوى الأجرام السماوية».

على الرغم من أن الأجرام السماوية كانت قد استحوذت على جميع حواسه

ومشاعره، إلا أنه وجد الوقت للتفكير بأمور أخرى. ففي الثامن من أيار/ مايو سنة ١٧٨٣ حين كام عمره يبلغ الأربع والأربعين، تزوج من أرملة جون بت الميسورة الحال. وعندما دخلت زوجة وليم الجديدة بيته، خرجت كارولين منه. ولقد عاشت كارولين عشرين سنة على منأى من ذلك الأخ الذي أحبته حباً جماً، إلا أنها كانت تقوم بزيارته يومياً لتساعده في عمله. وفي بعض الأحيان، حين كانت زوجة هرشل تغادر البيت، كانت كارولين تمكث مع وليم بضعة أيام ولكنها كانت تعود دوماً إلى مسكنها عند قدوم السيدة هرشل. وعلى مر الأيام تقبلت كارولين زوجة وليم وفتحت لها قلبها، وفي إحدى رسائلها دعتها «أختي العزيزة، إذ هكذا أعرفك الآن». وعقب الزواج بتسع سنوات أنجبت أسرة هرشل ولداً. فأطلقوا عليه اسم جون وشب فأصبح بدوره فلكياً مبرزاً. وكان معبود كارولين:

وشرع هرشل سنة ١٧٨٥ ببناء تلسكوبه العظيم البالغ أربعة وأربعين قدماً. وكان جورج الثالث قد منحه عشرين ألف دولار لتمويل هذا المشروع وكذلك ألف دولار سنوياً لمصروفات التلسكوب الجارية. وقد استغرق بناء التلسكوب سنتين كاملتين، وقد بلغ من الضخامة بحيث يستطيع رجل السير في داخله. وفي تلك الأثناء انتقلت أسرة هرشل إلى بلدة سلو على مقربة من وندسور، فنُقل معهم التلسكوب الذي لم يكن وليم قد أتم صنعه بعد. ثم استمرت عمليات البناء وقد وصفها هرشل هكذا:

«لم يستخدم لجميع أجزاء الجهاز سوى عمال عاديين، إذ قمت برسم كل جزء من أجزائه ما جعل إنجاز العمل سهلاً ميسوراً، ولا سيما أنني كنت أتفقد عمل كل عامل وأوجهه، على الرغم من وجود ما لا يقل عن أربعين عاملاً أحياناً في آن. وفي الوقت نفسه الذي كان يجري فيه إعداد قاعدة التلسكوب، شرعت بصنع المرآة الكبيرة التي كنت أتفقد صبها وصفها وصقلها. . .».

وقد أدخل تحسينات في تصميم التلسكوب. فللنموذج الهرشلي مرآة أو عاكس ترسل إلى جميع أطراف العالم. وحين صنع تلسكوبه الكبير، أخذ عمله يخطو خطوات سريعة. فاكتشف قمرين لزحل: ميماس وأنسلادوس وبيّن كيف

أن قمراً آخر لزحل، جابيتوس، يدور دورة حول محوره في كل دورة يدورها حول زحل، تماماً كما يفعل القمر حول الأرض.

وأخذ يتفرس في الشمس وفي سطحها المرجح أن يكون مركباً من الغاز، وفي كَلَفها، وكان أول من اشتبه بالطابع الدوري للكلف (ولم يدرك أن اتساع الكلف في الشمس يبلغ بليون ميل مربع، أي ما يعادل خمسة أضعاف مساحة الكرة الأرضية). هذا وقد تبين الأمر الذي يعرفه الفلكيون في الوقت الحاضر وهو أن تولّد الحرارة غير ممكن من دون بذل الطاقة وأنه من المرجح أن تكون درجة حرارة الشمس آخذة في الانخفاض مع العلم أن ذلك سيبقى أمراً غير ملحوظ على الأرض إلا بقدر يكاد يكون معدوماً على مدى عديد من الدهور المقبلة. واستوعب كذلك ما عاناه النظام الشمسي من تحول: أي كيف أصبح في خلال قرون من الزمن تكاد لا تعد ولا تحصى ملائماً لظهور الحياة فيه ولقدوم الإنسان وكيف سيصبح في النهاية غير ملائم فيزول الإنسان عن وجه البسيطة.

وأكبّ هرشل على دراسة المجرة. وظن في أول الأمر أنها مؤلفة كلياً من النجوم، البالغة زهاء الثمانية عشر مليوناً، ولكنه تحول عن هذه النظرية فيما بعد، حين تبين له أن المجرة تحتوي على الكثير من المادة السديمية ـ مادة في طور التكاثف، كما لو أن عوالم جديدة آخذة في التكون، ربما لتصبح مساكن أقوام جديدة أو أجيال من الإنسانية مقبلة. وفي المجموع اكتشف ألفين وخمسمائة من السدم والتكتلات الجديدة.

وقد حظيت استنتاجات هرشل عن النجوم المتغيرة في قدرها باهتمام عظيم لدى نشرها، غير أن العلم لم يؤيدها بعد. لقد لاحظ أن النجم ميرا سيتي يكون غير ظاهر للعين المجردة في خلال عدة أشهر، ثم يزداد لمعانه شيئاً فشيئاً ثم يختفي ثانية منهياً بذلك دورته. واكتشف أيضاً أن نجوماً أخرى كثيرة العدد هي كذلك دورية، فانتهى رأيه إلى أن ذلك يكون نتيجة دوران النجوم حول محاورها، بحيث تظهر أجزاء مختلفة من سطحها بشكل دوري. غير أنه ليس هنالك حتى يومنا هذا تعليل مقبول للنجوم المتغيرة ببطء مثل ميرا.

وأعد هرشل ثبتاً للنجوم المزدوجة أو الثنائية وبرهن بعد إجراء عمليات حسابية مضنية على أن لأمثال هذه النجوم مركز جاذبية مشترك وأن كل نجم منها يدور حول الآخر. وكذلك استنتج على أن نظامنا الشمسي يتحرك في اتجاه نقطة في مجموعة النجوم المعروفة بهرقل.

وهاك حكم أحد الفلكيين على مدى ما قدمه هرشل من خدمات في حقله العلمي:

عمله هو الأساس الذي ما زال خليقاً بنا أن نبني عليه. . . كإبداع علمي كان عمله أسمى ما تطرق إليه الفكر البشري. أما إذا نظرنا إلى ما يمكن لفرد أن يبذل من مجهود فليس هنالك ما يوازيه قط. . . ولحسن الطالع شاءت الأقدار أن لا يكون باستطاعة أي بلد معين أن يدعيه لنفسه. حقاً أن اسمه من الأسماء القليلة التي تخص العالم بأجمعه.

وظل هرشل مواظباً على عمله بنشاطه المعهود بلغ السادسة والسبعين من عمره، واستمرت كارولين تقف على يده وتساعده. وبنى لها تلسكوباً خاصاً بها شاهدت بواسطته ثمانية مذنبات، ومن بينها خمسة لم تكن قد شوهدت قبلاً. ولدى نشرها اكتشافاتها إعترف لها بحقها الشخصي كعالمة وحازت على عضوية شرف في جمعية الفلك الملكية.

د ـ نهاية الرحلة:

وفي أواخر العقد الثامن من حياة هرشل، أخذت صحته تسوء وكثيراً ما راح يقوم برحلات قصيرة خارج سلو للاستجمام. وكانت كارولين تلزم البيت النسخ منشوراته للجمعية الملكية. وفي عام ١٨١٦ منح رتبة فارس في فصيلة الجوقة الهانوفرية من قِبَل ولي العهد، وبعد ذلك بخمس سنوات أصبح أول رئيس لجمعية الفلك الملكية المتشكلة حديثاً.

وحين أخذ يتقدم في العمر كانت كارولين كثيراً ما تراه حزيناً مكتئباً. وذات يوم ـ وكان في الثمانين من عمره ـ أخذ يتأهب للقيام برحلة قصيرة إلى باث مع زوجته. وربما كان يخشى أن يقضي نحبه تاركاً أوراقه من غير تنسيق فطلب إلى

كارولين أن تكتب قائمة بمخطوطاته. وتقول كارولين: «لقد قضى آخر اللحظات قبيل ركوبه العربة في التنقل بصحبتي داخل مكتبه وغرف الورشات مشيراً بنظرات تنم عن القلق والتخوف إلى كل رف ودرج، طالباً إليّ أن أتفقد جميع ما فيها وأن أضع مذكرات عن كل ما تحتوي على أحسن ما يمكنني. وكان لا يستطيع أن يحمل نفسه إلا بصعوبة بالغة. فقد بلغ به الإعياء والقنوط حداً جعلا من الصعب علي تمالك صوتي. . .».

وفي يوم من أيام تموز/ يوليو، وكان هرشل في الواحدة والثمانين من العمر، بعث إلى أخته برسالة قصيرة، يقول فيها:

لينا،

هنالك مذنب عظيم. أريدك أن تأتي لمساعدتي. تعالى للغداء واقضي اليوم هنا. فإذا تمكنت من القدوم فوراً عقب الساعة الواحدة فسيكون لدينا متسع من الوقت لتهيئة الخرائط والتلسكوبات. وقد شاهدت موقعه الليلة الماضية وله ذنب طويل».

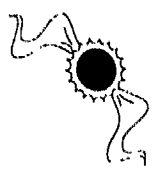
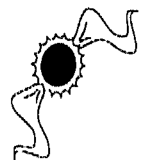
وقد كتبت كارولين على قصاصة الورق الصغيرة الصفراء هذه: «إنني أحتفظ بهذه للذكرى». وبعد ذلك بشهر ساءت صحة هرشل جداً. ولكنه ظل يحاول القيام بعمله؛ وساوره القلق على سجلاته العلمية. وذات يوم، وكان لا يستطيع مغادرة غرفته، ذهبت كارولين، كما اعتادت أن تفعل، لتراه. «وحالما رآني طلب إليّ الذهاب إلى المكتبة لإحضار أحدى منشوراته الأخيرة وكذلك لوحة التلسكوب ذي الأربعين قدماً. وما من شيء استطاع في تلك اللحظة أن يجعلني أنظر ثانية إلى ما كانت قد تناولته عن الرف، ولما سألني بصوت واهٍ إذا ما كان تفكك المجرة موجوداً عليها أجبته: نعم. فظهرت عليه علامات الرضى والارتياح. ولا يسعني إلا أن أذكر هذا الحدث، إذ أنه كان آخر مرة أرسلت فيها إلى المكتبة في مثل ذلك الظرف».

وتوفي وليم هرشل في الخامس والعشرين من شهر آب/ اغسطس، عام ١٨٢٢. وبعد أن دفن في كنيسة ابتون في وندسور، عادت كارولين إلى بيتها في ألمانيا، «امرأة لم يعد لديها شيء ما تفعله في هذا العالم». عاشت عيشة بساطة

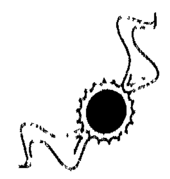
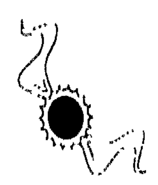
مع أخيها ديتريش غير منفقة نصف الخمسمائة دولار التي تركها لها وليم سنوياً، وتوفيت عندما بلغت الثامنة والتسعين من عمرها. وحسب وصيتها وضعت في نعشها خصلة من شعر أخيها.

وبعد انقضاء ثمانية عشر عاماً على وفاة وليم هرشل تآكلت الأجزاء الخشبية لتسلكوبه ذي الأربعين قدماً، فأنزلت الآلة وركزت على جانبها. وبعد الاحتفالات التذكارية سدت منافذ التلسكوب ورفع على قوائم كنصب تذكاري علمي.

وتحدث هرشل ذات مرة قائلاً من خلال هذا التلسكوب: «سبرت غور الفضاء بناظريّ فبلغت أبعاداً لم يحدث أن سبقني إليها إنسان. فقد شاهدت نجوماً يستغرق نورها مليوني سنة كي يصل إلى كرتنا الأرضية».

مَايكل فَارادي

أ ـ ولادته:

قليلون هم الفيزيائيون الذين بدأوا غثة هزيلة كبداية مايكل فارادي، مكتشف التأثير الكهربائي. فلم يكن لديه مال، ولم يتلق شيئاً يذكر من التعليم المنتظم، وأكثر ما يدعو إلى الدهشة والاستغراب أن معلوماته الرياضية كانت في غاية الضآلة ـ ومن ذلك فبالإضافة إلى اكتشافه المولد الكهربائي (الدينامو) وتصميمه المولد الكهربائي الأول، فإن هذا الرجل الإنجليزي الرقيق الحال «غير المثقف» توصل إلى صياغة فكرة «المجال» ـ الفكرة التي تشكل حجر الأساس لنظرية جيمز كلارك ماكسويل الكهرومغناطيسية ونظرية أينشتاين في النسبية.

ولد مايكل فارادي في الثاني والعشرين من أيلول (سبتمبر) عام ١٧٩١، أي عقب انتهاء الثورة الأمريكية بعشر سنوات. وكان والده حداداً، أما والدته فقد كانت شبه أمية. وعندما بلغ مايكل التاسعة من عمره ساءت صحة والده فعجز عن كسب ما يكفي لإعالة أسرته المؤلفة من أربعة أفراد. واستطاعت أسرة فارادي أن تحصل على معونة حكومية وكان نصيب مايكل منها رغيف خبز وكان عليه أن يكتفي بهذا الرغيف أسبوعاً كاملاً.

ونظراً لضيق الأسرة المالي، التي كانت تقطن الطابق العلوي لحظيرة لعربات الخيل في لندن، صعب عليها أن تبقي مايكل في المدرسة. لذلك لم يتلقن الفتى، على حد قوله، سوى مبادىء القراءة والكتابة والحساب الأولية. وحين بلغ الثالثة عشرة من عمره عثر على عمل، فاشتغل عند كاتب اسمه ريبو، يقضي له الحاجات في أول الأمر، ثم عمل بعد انقضاء عام على ذلك كأجير تحت التدريب في قسم تجليد الكتب. هناك بدأ بمطالعة الكتب التي كانت تقع بين يديه يومياً وأخذ يدون في مذكرته عناوين بعض الكتب التي كانت تستهويه خصوصاً كتاب: **«أحاديث في الكيمياء»** لمارسي، **«ترقية الذهن وإنماؤه»** لواط، والمقال عن الكهرباء في **«الموسوعة البريطانية»**. وكان خصب الخيال فقد قال في

ما بعد أنه في عهد صباه كان يسهل عليه تصديق ما ترويه قصص ألف ليلة وليلة بقدر ما يسهل عليه تصديق ما يرد في الموسوعات.

وقد قام مايكل ببعض التجارب البسيطة في عهد صباه، غير أن المال كان ينقصه لاقتناء العدة والأجهزة اللازمة ولابتياع الكتب، كما أنه لم تكن ثمة مدارس يمكنه حضورها. وهكذا على الرغم من تعطشه إلى مزيد من المعلومات العلمية كان أمله ضعيفاً في توفر الفرص أمامه للحصول عليها. وذات يوم، وكان في التاسعة عشرة من عمره، أبصر لافتة على واجهة أحد المخازن تعلن عن سلسلة محاضرات مطبوعة في العلوم الطبيعية. وكانت كل محاضرة منها تكلف شلناً واحداً. ولحسن الحظ فقد استطاع شقيق مايكل، وكان قد أصبح حداداً، أن يمده ببعض النقود.

ب ـ بداية حياته العملية:

واستمع مايكل إلى المحاضرات، وسجل ما يستمع إليه تسجيلاً وافياً، وبمساعدة رسام قابله في الاجتماعات أضاف إليها رسوماً توضيحية. ومن ثم في لحظات فراغه في أثناء عمله في قسم التجليد قام بتجليد تلك الملاحظات في أربع مجلدات. فأصبحت لديه الآن كتب علمية خاصة به.

وكان اهتمام مايكل بفن التجليد قد زال منذ أمد بعيد، إذ كانت تحدوه رغبة جامحة مستميتة لأن يصبح عالماً فتقدم بطلب للعمل في الجمعية الملكية ولكن من دون جدوى. وأخيراً لاحت تله الفرصة. فقد دعاه أحد زبائن المحل إلى حضور بعض المحاضرات في الكيمياء يلقيها عالم مرموق هو السير هامفري دافي. وفي هذه المرة أيضاً قام بتسجيل ملاحظات شاملة. ثم أرسلها إلى السير هامفري وأرفقها برسالة قصيرة طالباً إليه مساعدته في الحصول على عمل.

وبعد أيام قلائل توقفت عربة السير دافي أمام باب منزل مايكل وناوله الخادم الرسالة القصيرة التالية:

سيدي:

لقد أسعدني جداً أنني كنت موضع ثقتك فبرهنت على الكثير من الحماسة

وقوة الذاكرة والانتباه. وإني لمضطر الآن إلى مغادرة البلدة كما وإن الأوضاع لن تستقر بي حتى نهاية كانون الثاني (يناير)، وعندها سأقابلك في أي وقت ترغب فيه. ولسوف يكون من دواعي سروري أن أقوم بأية خدمة لك. وأود أن يكون ذلك في وسعي.

وثق يا سيدي بأنني خادمك المطيع

هامفري دافي

وثمة أسباب تشير إلى أن الدافع وراء خطوة دافي هذه إنما كان الغرور أكثر منه الاهتمام الخالص بمايكل (وفيما بعد حين جرى اقتراح بمنح فارادي عضوية الجمعية الملكية، صوت دافي ضده بدافع الحسد والغيرة، على حد قول بعض المؤرخين). ولكن أياً كان السبب فإن السير هامفري هو أول من أدخله الميدان العلمي. فخدم فارادي الرجل المرموق في أول الأمر كسكرتير ومن ثم كمساعد له في المختبر.

وتعلم فارادي بسرعة فائقة في داخل المختبر كما في خارجه. وانضم إلى جمعية علمية فاقنع بعض أعضائها بعقد اجتماعات للبحث والدراسة. فكانوا يعملون على انفراد ويجتمعون مرة في كل أسبوع في منزل فارادي لمناقشة دراساتهم.

في تلك الأيام لم يترك له انهماكه بعمله وقتاً للحب، وكان يروقه أن يحدث الناس عن أن حياته خالية من النساء وأنه لا يشعر بحاجة إليهن، بل إنه ألّف قصيدة قام بنشرها ينتقد فيها أولئك الذين يطوح الحب بهم. ومع ذلك فإنه حين كان في التاسعة والعشرين من العمر أحب فتاة تدعى سارا بارنهارد وتزوج منها. ودامت حياتهما الزوجية خمسين سنة ويقال أنها كانت حياة سعيدة للغاية.

وحين كان مايكل فارادي في الثانية والعشرين من عمره رافق السير هامفري في رحلة قام بها إلى أوروبا. ودامت تلك الرحلة سنتين كاملتين فوفرت لمايكل الفرص لمقابلة عدد كبير من العلماء المرموقين الذين قاموا بإمداده بالمساعدة في عمله فيما بعد. وقد عاد مايكل بعد هذه الرحلة إلى مختبر دافي في المعهد

الملكي حيث زاول العمل طيلة أيام عمره. وفي هذا المكان اكتشف البنزين واستخرج أول «فولاذ لا يصدأ» كما واستخلص قوانينه الخاصة بالانحلال الكهربائي.

وكان فارادي يقوم ببعض الأبحاث في حقل الكيمياء عندما نمى إليه سنة ١٨٢٠ خبر اكتشاف مفاده أن التيار الكهربائي قادر على إحداث الجذب المغنطيسي. فأخذ يتساءل فيما إذا كان العكس يصح أيضاً، أي إذا ما كان في استطاعة المغنطيس توليد الكهرباء. وأجرى سلسلة من التجارب حاول فيها أن يتوصل إلى هذه النتيجة غير أنه مُنِيَ بالفشل. فترك ذلك حيناً وعاد إلى أبحاثه في الكيمياء. وأخيراً في سنة ١٨٣١ أجرى أشهر تجاربه معتمداً بذلك على اكتشافه الدال على أن المغنطيس يتحرك دائراً حول سلك فيه تيار كهربائي. ولاحظ أنه حين يلقي قضيباً مغنطيسياً بسرعة داخل ملف سلكي يتولد تيار في الملف أي أن التيار يتولد سواء أحرك المغنطيس أم حرك الملف. وهنا برزت نقطة حاسمة، وهي أن الحركة النسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي هي المسببة للتيار. وبعد إدراكه هذه الحقيقة لم يكن من الصعب عليه إحداث تيار كهربائي متواصل. فكان بهذا قد صنع المولد الكهربائي الأول.

غير أن ذلك وحده لم يكن ليرضي فارادي، فأخذ يسأل نفسه ما هو سبب التأثير الكهرومغناطيسي الذي اكتشفه. وأدى به استقصاؤه إلى الرأي بأن الفراغ بكامله مليء بخطوط قوة من أنواع مختلفة: الكهربائية والمغنطيسية والإشعاعية والحرارية والتجاذبية. كان ذلك فاتحة لفكرة «المجال» الذي أدى بصورة مباشرة إلى نظريات ماكسويل وأينشتاين وإلى ثورة في علم الفيزياء. فقبل مايكل فارادي ما يدعم شرح جميع الظواهر الطبيعية في أساسه على الذرة أو الدقيقة. أما بعد فارادي فقد أصبح «المجال» يعتبر أساسياً بالإضافة إلى الدقيقة.

وقد حصل فارادي على كثير من أوسمة الشرف وعلامات التقدير، إلاّ أنه لم يكن ليعيرها أي اهتمام. فكان يرفض الدرجات العلمية الفخرية كما أنه رفض ترؤس المعهد الملكي والجمعية الملكية، بل ورفض كذلك أن يرقى إلى طبقة

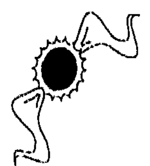
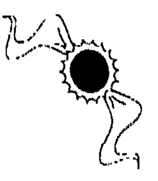
النبلاء. ويدخل جميع عمله العلمي ضمن ما نطلق عليه الآن اسم «البحوث الأساسية» فإنه حين كان أحد مشروعاته العلمية يبلغ حداً تتفتح أمامه إمكانيات تجاربه كان يهجرها لغيرها.

وإن قلة اكتراثه بالمال والشهرة وهو نفسه البالغ بالعلم لمجرد العلم كان يثير الدهشة والحيرة في نفوس بعضهم. وذات مرة كان رئيس الوزراء وليم جلادستون الطائل النفوذ يراقب فارادي وهو يجري إحدى تجاربه فبدا للسياسي الفحل أن النتائج ليست بذات شأن. فاستفسر قائلاً: «وما فائدة مثل ذلك الاكتشاف؟».

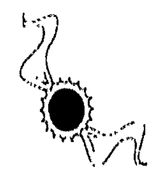
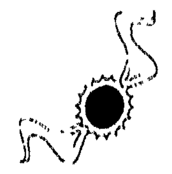
فأجابه فارادي فوراً: «فائدته أنه يتيح لك فرض ضريبة عليه». وكثيراً ما كانت تطرح عليه أسئلة شبيهة بسؤال جلادستون فيجيب: «وما فائدة الطفل الوليد؟».

وعلى الرغم من أن فارادي لم يكن ليكترث بالأشياء التي يتطلع إليها معظم الناس ويقدرونها، إلا أنه كان يهتم بالأشخاص. فقال ذات مرة أن «أطيب مكافأة» حصل عليها كانت نيات الناس الطيبة في كل مكان. وكان يعتقد أن شرح ما كان يقوم به هو وعلماء آخرون للناس، بحيث يستطيع تفهمه كل من يرغب، لأمر على جانب من الأهمية، ولذلك كثيراً ما يلقي المحاضرات، وقد قيل «إن أسلوبه كان بعيداً كل البعد عن التكلف، وتفهمه لمستمعيه لا تشوبه شائبة، وإن شرحه بلغ في مستواه حداً جعل الجاهل يستوعب قدراً كافياً لإثارة اهتمامه، ومكن العالم من أن يتعدى حدود معلوماته الخاصة».

وتدريجياً وفي خلال مرحلة حياة فارادي، أخذ الجمهور يتعرف إلى منجزاته العلمية ويقدرها. وقد منحته الحكومة منحة مالية صغيرة سنوية كما أن الملكة فكتوريا أعطته بيتاً في هامبتون كورت جرين حيث قضى بقية أيام حياته حتى وافته منيته في الخامس والعشرين من آب (أغسطس) سنة ١٨٦٧. وأودع جثمانه في مقبرة هايجيت، ووفقاً لطلبه «لَمْ يَعلُ لَحدَه سوى حجر من النصف العادي للغاية».

لوړد کلفیڼ

أ ـ مدخل:

يُعتبر لورد كلفين (وليم طومسون في حياته الخاصة) عالماً من أعظم علماء الفيزياء في العالم. وقد ارتكزت عقيدته في حياته العلمية والعملية على «أن أفضل إنجاز لأعمال البشر اليومية يكون في تلك التي تطبق عليها مبادىء العلم تطبيقاً صارماً». وقد أطلقت تسمية «العلم التطبيقي» على هذا النوع من العمل الذي أسسه.

وأما منجزات لورد كلفين فقد كانت كثيرة العدد، متشعبة الفروع. فقد صاغ المبدأ المتعلق بتبديد الطاقة المجمل في القانون الثاني للديناميك الحرارية كما أن تضلعه في الهندسة جعل مد أول سلك للتلغراف عبر المحيط الأطلسي أمراً ممكناً. واخترع ميزاناً للحرارة وآلات لتسلُّم إشارات سلكية وبوصلة للبحارة وجهازاً لسبر غور أعماق البحار. كما أسهم إسهاماً على جانب من الأهمية في نظريات المرونة وفي المغناطيس والحركة الدوامية والكهرباء. وقد ملأت محاضراته ثلاثة مجلدات ومقالاته سبعة مجلدات.

ب ـ ولادته:

ولد وليم طومسون في بلفاست، إيرلندا، في السادس والعشرين من حزيران سنة ١٨٢٤. وكان ثاني أبناء الأستاذ جيمز طومسون، رئيس قسم الرياضيات في معهد الأكاديمية الملكية، وكانت عائلته في الأصل قد هاجرت من سكوتلندا هرباً من الاضطهاد الديني. وأما والدة وليم، التي كانت ابنة أحد تجار غلاسغو فقد قضت نحبها وأولادها لا يزالون في عهد الطفولة، فوقع على عاتق الأستاذ طومسون وحده تربية أبنائه الخمسة وبناته الثلاث.

ج ـ دراسته:

وفي سنة ١٨٣٢ ، عندما كان وليم في الثامنة من عمره، ذهب والده كي يدرّس في قسم الرياضيات في جامعة غلاسغو، وهي الجامعة ذاتها التي قدر لوليم أن يدرّس فيها فيما بعد. وحتى قبل أيام وليم، لم يكن اسم «طومسون»، غريباً

عن الوسط الجامعي في غلاسغو، إذ أن العديد من آل «طومسون» كانوا من أعضاء الهيأة التدريسية، ما حدا بالطلاب وأهل البلد إلى تسمية الجامعة بالجامعة الطومسونية.

لقد أظهر وليم وكذلك شقيقه جيمس الأكبر منه سناً مقدرة ذهنية فائقة في حداثتهما، فاستطاعا اجتياز امتحانات دخول الجامعة وهما في العاشرة والثانية عشرة على الترتيب. وعلى الرغم من صعوبة المواضيع تمكنا من الصمود بين زملائهم من الطلاب. فدرسا **البرنسيبيا** لمؤلفها نيوتن **ونظرية التوابع** وهو مؤلف لا غرانج الرياضي، هذا بالإضافة إلى الفلسفة والمنطق والكيمياء واللاتينية واليونانية. وكانت المنافسة في صفهما حادة، فأحد زملائهما في الدراسة كان جون كيرد الذي أصبح فيما بعد رئيساً للجامعة.

وفي صيف عام ١٨٤٠ قام الأستاذ طومسون برحلة إلى ألمانيا مصطحباً معه وليم وجيمس. فقد كان يرغب في أن تتوفر الفرصة لدى الولدين لتعلم اللغة الألمانية من منبعها. ولكن لم يكلل المشروع بالنجاح، إذ اكتشف وليم، كتاباً، هو كتاب فورييه في الفيزياء الرياضية، فاستغرق فيه تمام الاستغراق، ولذا لم يكن لديه الوقت لتكلم الألمانية، وقد كان لهذا الكتاب أثر بعيد في حياته العلمية فيما بعد.

ونصحه والده بالالتحاق بكلية سانت بيتر فدخلها سنة ١٨٤١. وكما درجت العادة هناك عين له أستاذ مرشد وشرع في دراسة الرياضيات. فما مضى طويل وقت حتى راح ينشر مقالات في **مجلة كامبردج الرياضية**.

وكان ذا اهتمام كذلك بالتجذيف والسباحة كما دلل على استعداد كبير للموسيقى، الأمر الذي ساعد على تعيينه رئيساً للجمعية الموسيقية في الجامعة.

وكان أعظم شرف يمكن لطالب الرياضيات الحصول عليه في تلك الأيام هو تبوء المركز الأول في قائمة ترايبوس للرياضيات في كمبردج ـ أو بعبارة أخرى أن ينال أعلى علامة في امتحان الترايبوس. وكان يُعرف الذين يشتركون في هذه المسابقة بلقب «الرانجلر» (أي المتنافسين) ومن يحوز قصب السبق يلقب «الرانجلر الأسبق». وكان كل طالب رياضيات يتطلع إلى هذا الشرف. وقد كان

أمل وليم، الذي بلغ سجل علاماته غاية في التفوق حتى ذلك الحين، عظيماً في أن يحوز اللقب، فأخذ هو ووالده يرقبان نتائج الامتحانات بكل شوق واهتمام، لا سيما وأن وظيفة أستاذ العلوم الطبيعية كانت شاغرة في غلاسغو. ورغب الأستاذ طومسون في أن يحصل ابنه على الوظيفة، وكان من المرجح أن تؤول إليه في حال فوزه بلقب رانجلر أسبق.

ولكن عندما أُعلنت نتائج مسابقة الترايبوس تبين أن ترتيب وليم كان الثاني على القائمة، إذ أن طالباً آخر من كلية أخرى يدعى باركنسون فاز بالمرتبة الأولى. وكان ثمة مكافأة رياضية أخرى وهي جائزة سميث، وكان باب الأمل لا يزال مفتوحاً أمام وليم للحصول عليها، فتقدم إلى المسابقة كما تقدم إليها باركنسون، وفي هذه المرة فاز وليم بالمرتبة الأولى، بينما كانت مرتبة باركنسون الثانية. وبعد المسابقة خاطب أحد الممتحنين ممتحناً آخر من زملائه قائلاً: كلانا لا يصلح لسوى بري قلم ذلك الفتى طومسون.

وما لبث وليم بعد أن فاز بجائزة سميث وحصل أخيراً على لقب لنفسه ـ لقب الحائز على جائزة سميث ـ أن عين في المنصب الذي كان يطمح إليه في غلاسغو. ولكن قبل أن يستقر في اسكوتلندا ذهب إلى باريس كي يدرس على يد الفيزيائي المرموق رينيو، الذي كان يقوم بدراسات في حقل الديناميك الحرارية. وعرج وليم على لندن حيث قابل مايكل فارادي.

د ـ عمله:

وحين باشر وليم تعليمه في جامعة غلاسغو، حيث مكث مدة ثلاثة وخمسين عاماً، كان في الثانية والعشرين من عمره. وكانت محاضرته الأولى، أو بالأحرى محاضرته الافتتاحية، نظرة عامة للمجال الفيزيائي وأساليبه. وقد اعتُبرت محاضرته عملاً ممتازاً، إلا إنها قدمت بشكل سيء نظراً لاضطراب طومسون الشديد.

ولكن الخجل والتهيب أخذا يزولان عنه بمرور الوقت، فاندفع إلى الطرف الآخر متناسياً مراراً في أثناء الصف أنه إنما يخاطب طلاباً ولا يخاطب نفسه. فقد

يوحي إليه الموضوع بفكرة طارئة فيشرع بملء اللوح الأسود بأرقام ليست بذات معنى بالنسبة لمستمعيه. وكثيرون من بين طلابه كانوا لا يحضرون درسه إلا ليكملوا عدد الساعات المقررة لدرس الفيزياء. كما أنهم لا يبذلون إلا أقل الجهد لتتبع أستاذهم في رحلاته الاستكشافية هذه، الأمر الذي جعلهم يسأمون من درسه ويملّون منه. ويقول أحد تلامذته: «لقد استمتعت إلى محاضراته عن الرقاص طوال شهر كامل وكل ما أعرفه حتى الآن عن ذاك الشيء هو أنه يهتز».

غير أن الأستاذ طومسون كانت له حظوة عند الطلاب الذين استهواهم علم الفيزياء. فكانوا يتابعون شططه عن الموضوع بكل اهتمام ويقدرون أسلوبه في استخدام المعاني الطبيعية الجلية عوضاً عن العبارات المتحجرة الدارج استعمالها في الكتب الدراسية. وكانوا يقصدونه طالبين إرشاده في مشاريعهم العلمية الخاصة ـ حين كانوا طلاباً وفيما بعد ذلك أيضاً ـ فكان يغدق عليهم اهتماماً تاماً، وتشجيعاً مستمراً وانتقاداً مستنيراً.

وأحياناً كان طومسون يلقي في الصف الضوء على نقطة ما بوضوح خاطف. ومثالاً على ذلك أنه طلب ذات مرة إلى أحد الطلاب شرح معنى الرمز ء س/ ء ز. فأجاب الشاب قائلاً: سيدي، إنه ليشير إلى قيمة نسبة تزايد س إلى تزايد ز حين ينتهي تزايد ز إلى العدم. فعلق طومسون على ذلك فوراً بقوله: «هم! يلوح لي أن ذاك هو ما يقوله تود هنتر. ألا يعرف أحد منكم أنها تدل على السرعة؟».

ومن حسن حظ طومسون أن سنة الجامعة الدراسية كانت تدوم ستة أشهر فقط، فكان لديه متسع من الوقت للقيام بأبحاثه وأعماله الخاصة. وبعض هذا العمل كان يتعلق بالكهرباء، فاكتشف كيفية تعيين وحدة التيار في كل من الفولت والأمبير كما أوجد وحدة القياس المعروفة بالأوم القياسي وذلك عن طريق تطبيق نتائج قانون أوم على قياساته للفولت والأمبير.

هـ ـ اكتشافاته:

ولعب دوراً كذلك في أحد اكتشافاته التي تعد من أروع اكتشافات القرن العشرين ـ التلغراف اللاسلكي. لقد سبق وافترض جوزيف هنري إمكان إحداث

تيار تذبذبي داخل جرة ليدن. وظل الاعتقاد سائداً بأن تلك الفكرة ليست سوى ضرب من ضروب التفكير النظري الطائش إلى أن تقدم طومسون بإثباتها في مقال فذ ألقاه أمام جمعية غلاسغو الفلسفية. (وقد برهن عالم فيزيائي آخر في ما بعد على صحة الفكرة عن طريق التجربة والاختبار). وفي المقالة نفسها تقدم طومسون بقاعدة لتحديد سرعة الذبذبات.

واتخذ جيمس كلارك ماكسويل، أحد معاصري طومسون، من هذه الآراء أساساً تدرج منه إلى البرهنة على أنه إذا أمكننا جعل الذبذبات تهتز بدرجة كافية من السرعة أصبح بإمكاننا إشعاع قدر كبير من الطاقة المخزونة داخل جرة ليدن إلى الفضاء بشكل موجات كهربائية. وطوّر هينريك هرتز هذه الفكرة فزاد عليها، فلم يكتف بإحداث تلك الأمواج فحسب، بل ابتكر طريقة لالتقاطها ـ ومن ثم لم يتبق أمام أمثال ماركوني وسير أوليفر لودج سوى إيجاد السبل لتطبيقها عملياً وجعل التلغراف اللاسلكي حقيقة راهنة.

وقبل أن يستقر طومسون نهائياً في جامعة غلاسغو، كان قد ذهب إلى باريس لدراسة علم الديناميك الحرارية، أي العلاقة النظرية بين العمل والحرارة. وكان أستاذه رينيو قد أجرى بعض التجارب المهمة في البخار، كما أن الفيزيائي الفرنسي الجنسية، نيقولا كارنو، كان قد اكتشف أنه من الممكن تحويل العمل الميكانيكي إلى حرارة، وبأن العملية العكسية تصح كذلك: أي أن الحرارة يمكن تحويلها إلى عمل. كذلك وجد أن لكل مقدار من العمل المبذول ثمة مقداراً معيناً من الحرارة القابلة. ولم تكن تلك الاكتشافات قد حظيت بمقدار كبير من الاهتمام في حينها، غير أن طوموسون اعتبرها في غاية الأهمية. فكتب مقالاً فيها بحثه العلماء الآخرون على نطاق واسع، ما جعل هذه الاكتشافات تحظى بالاهتمام اللائق.

وقام طومسون بدوره بأبحاث في حقل الديناميك الحرارية أدت إلى تطوير قانون حفظ الطاقة القائل بأن المجموع الكلي لطاقة الكون يظل ثابتاً لا يتغير.

وقد ازداد قانون طومسون أهمية تحديد معادل الحرارة الميكانيكي الفعلي.

وقد قام بهذا العلم جيمس برسكوت جول، وكان عالماً هاوياً يتعاطى صناعة البيرة في مانشستر. فبعد العديد من التجارب، استطاع أن يتوصل إلى النتيجة بأن ٧٧٨ قدم ـ رطل تعادل ميكانيكياً رطل ـ درجة حرارة فرنهايتية. وقامت **المانشستر جارديان** بدعاوى كبيرة لهذا الاكتشاف، إلا أن الصحف الإنجليزية الأخرى لم تعره اهتماماً كبيراً. غير أن جول لم يأبه لذلك، إذ أنه تيقن من أن عمله يحمل في طياته إمكانات كامنة على جانب كبير من الأهمية. وقد أفلح في الحصول على إذن بقراءة بحث يعرض فيه اكتشافه أمام الجمعية البريطانية في أكسفورد وقبل التئام الاجتماع أشار عليه رئيس المجلس بالاقتضاب، ظناً منه أن بحث حول قليل القيمة. وعليه أخذ جول يمر على بحثه بسرعة واختصار، كما أن القليل الذي تفوه به كاد لا يُسمع البتة بسبب اضطرابه. (وقد قال طومسون فيما بعد أن «مظهر الشاب المتواضع وتصرفه ما كانا ليدلان على أنه كان يكشف النقاب عن فكرة خطيرة»). وكاد رئيس الجلسة أن يهم بالانتقال إلى موضوع آخر حين هب طومسون واقفاً، طالباً إلى جمهور المستمعين النظر في الطرق التي يمكن فيها استخدام قانون جول لتعيين مقدار الطاقة المتحولة إلى حرارة حين يمر تيار كهربائي داخل سلك من الأسلاك. وقد أصبحت الآن قوانين جول جزءاً لا يتجزأ من حقل الديناميك الحرارية.

ويدين طومسون لأبحاث كارنو وجول بما أمدته من إيحاءات أدت به إلى تطوير ميزانه الحراري المطلق، غير المقيد بخواص المادة الحرارية المترية، والمستخدم خصوصاً في الديناميك الحرارية. فإن ميزان كلفين يبتدىء بأدنى حرارة ممكنة فيدعوها صفراً مطلقاً. ولما كان طومسون قد استخدم الطريقة المئوية في تعيين الدرجات، فإن نقطة تجمد الماء، أي درجة الصفر المئوي، قد غدت ٢٧٣ في ميزانه، بينما أصبحت نقطة غليان الماء، أو المائة المئوية، ٣٧٣ حسب مقياس كلفين.

وكان لدى وليم طومسون اهتمام كبير بجميع قضايا عصره العلمية ومشكلاتها، لذلك غدا من الأمور الحتمية أن يكون له شأن في تطوير الاتصالات التلغرافية بين إنجلترا وأمريكا. ففي سنة ١٨٥٠ مد شريطاً على سبيل التجربة عبر

القنال الإنجليزي بين دوفر وكالي. وكان هذا الشريط مصنوعاً من النحاس ومغزولاً بوساطة مادة الجوتا بركا الشبيهة بالمطاط، وفي خلال التجربة وصفت الإشارات الملتقطة بأنها سيئة وبطيئة، كما توقفت جميع الاتصالات تماماً بعد بضع ساعات. والسبب في ذلك أن الشريط شطرته مرساة مركب للصيد. ولم يكن من الصعب صنع شريط آخر أقوى من السابق، ولكن بقي حل مشكلة تنقية الإشارات.

وكان وليم طومسون يعلم أن الشريط ليس إلا جرة ليدن مديدة الطول وذات طاقة كبرى، فكان النحاس بمنزلة بطانة داخلية بينما تشكل المياه المالحة بطانتها الخارجية، وأما مادة الجوتا بركا فتقابل زجاج الجرّة. فحين توصل بطارية ما بأحد طرفي قلب الجهاز، تبدأ تسري في «جرة ليدن» بالتدريج في أول الأمر في الطرف المرتبط بالبطارية، ومن ثم وبالتدريج أبعد فأبعد على طول الشريط، وهكذا إلى أن تصل إلى الطرف الآخر. فإذا ما سحبت البطارية (أو انقطعت الدائرة)، يكون تفريغ الشحنة عندها تدريجيّاً كذلك.

وانصرف طومسون إلى وضع نظرية في التلغراف مفيداً من هذا المبدأ بعد أن وسعه وأضاف إليه فقال إلى تأخر الشاحنة الكهربائية على طول شريط يكون متناسباً مع سعة الشريط ومقاومته، وإن كلاً من هذين الأخيرين متناسب مع الطول ما يؤدي إلى جعل التأخر الزمني للإشارة في الحالات العملية متناسباً مع مربع الطول. وأوضح ذلك بالمثال التالي: «إذا دل شريط طوله ٢٠٠ ميل على تأخر مقداره عشر ثانية، فإن شريطاً مماثلاً يدل على تأخر يفوق الأول بمائة ضعف، أي ما يساوي عشر ثوان، حين يكون طوله ٢٠٠٠ ميلا».

وقد بدا أمراً محالاً أن تطبق هذه النسب على شريط يبلغ من الطول ما يمكن معه أن يمتد عبر الأطلسي، إلا أن طومسون تقدم بحل من عنده. فقال في الواقع ما يلي: استخدموا شريطاً نحاسياً ذا حدّ أدنى من المقاومة فيكون بطبيعة الحال متميزاً بأعظم مقدرة توصيلية، ثم استعملوا أكبر مقطع عرضي يمكن الحصول عليه. وقد واجه اقتراحه اعتراضات كثيرة، ولكن بما أن شهرة طومسون

كعالم في حقل الفيزياء العملية كانت قد بلغت ذورة رفيعة للغاية، فقد بوشر حالاً في وضع الخطط لتأليف شركة تلغراف الأطلسي، وعين طومسون نفسه أول مدير لها.

ومد الشريط بنجاح تام إلا أن الإشارات كانت في غاية الضعف ما جعل طرق الالتقاط العادية عديمة الفائدة. فحل طومسون هذه المشكلة بابتداع الجلفانومتر ذي المرآة الذي يعتبر اليوم جزءاً أساسياً من أجهزة كل مختبر علمي. وكان هذا الجهاز في غاية البساطة، فقد عمد طومسون إلى ربط مرآة كروية إلى المغناطيس المثبت في مركز الملف الكهربائي الموجود في أي جلفانومتر عادي بحيث تتدلى بصورة عمودية وتتأرجح مع المغناطيس كلما مر تيار حول الملف. وكان ثمة بقعة من نور مصباح تنعكس من المرآة إلى مسطرة على مسافة منها. وكان البعد الذي وضعت فيه المسطرة كافياً لأن يجعل أدنى حركة تقوم بها المرآة مهما كانت طفيفة تسبب تأرجحاً ملحوظاً جداً لبقعة النور على المسطرة. وبرهنت هذه الأداة على أنها ذات حساسية حتى لاحظ التغيرات التيارية وكانت تسجل تيارات ضعيفة للغاية.

وبعد أن تسلمت أكثر من سبعمائة برقية وبدا أن الصعوبات التي اعترضت مد شريط عبر الأطلسي قد ذللت نهائياً، توقفت البرقيات فجأة عن الوصول. فقد انقطع الحبل السلكي واستحال ربطه ثانية.

وقال طومسون على الأثر: «علينا أن نبني شريطاً جديداً امتن وأفضل من السابق». واكب هو بنفسه على رسم الخطط وتصميمها، فأعد سفينة خاصة لأعمال مد الأسلاك، عرفت باسم الجريت استرن، كي تحمل طول السلك اللازم بأكمله. وجهز المركب بما يساعد على الحركات الحرة اللازمة لمد السلك. وقد جرت محاولتان قبل أن يمد الخط بنجاح سنة ١٨٦٦، ونظراً لكونه مهندس المشروع الكهربائي والرجل الذي يعود إليه الفضل الأكبر في نجاحه، فقد أنعمت عليه الملكة فكتوريا بلقب فارس.

وبمضي الزمن، تبين طومسون أن جلفانومتر ذا المرآة لم يكن يؤدي وظيفته

بكل ما يتطلبه من دقة. واستعاض عنه آخر الأمر بسيفون مسجل. وكان أحد أجزاء هذه الأداء قلماً صغيراً، مصنوعاً من أنبوب زجاجي وعلى شكل سيفون. فكان الطرف الواحد من طرفي القلم يغمس في الحبر، بينما يقوم الطرف الثاني بخط الرسائل على شكل خدوش صغيرة متعرجة على شريط ورقي يمر أمامه بصورة آلية. وكان هذا القلم ـ السيفون يتحرك بفعل تيارات إشارية منسابة داخل ملف كهربائي صغير متدل بين قطبي مغنطيس كهربائي. وكان الحبر يندفع من القلم إلى الورقة على شكل نقاط دقيقة متتابعة. وقد تم ذلك عن طريق كهربة دواة الحبر والحبر نفسه وحفظ الورقة على اتصال بمدحلة معدنية غير معزولة. فإن الجذب الحاصل بين الحبر المكهرب والورقة غير المكهربة كان يستقطر النقاط الحبرية. ولما كان القلم لا يمس الورقة على الإطلاق، فإن الاحتكاك لم يكن يعيقه.

وفي الوقت الذي كان طومسون يشتغل في خلاله بمد الشريط عبر الأطلسي لاحظ أن البحارة يكررون العملية غير الدقيقة والمضيعة للوقت المتبعة في سبر أعماق البحار ـ تلك العملية البالغة الأهمية في مد الشريط. كان المركب يتوقف عن السير ومن ثم يدلى حبل في طرفه ثقل داخل المحيط، وعندما يبلغ قعر المياه يرفع ثانية ويقاس طول الحبل المرخي.

وقد استدل طومسون على طريقة أفضل لقياس أعماق البحار، فاستخدم نوعاً من أسلاك البيانوات يمكنها أن تلتف بصورة آلية، وأما «مِسْبَرُه» فكان عبارة عن أنبوب زجاجي ذي قطر صغير طرفه الأعلى مسدود المنفذ. وأما جدار الأنبوب الداخلي فكان مكسواً بكمرومات الفضة، وهو مستحضر كيماوي يتغير لونه لدى ملامسة الماء المالح. يسجل الأنبوب ثم يلقى في البحر شرط أن يكون طرفه المفتوح أول ما يلامس الماء، فيزداد ضغط الماء حوله كلما أخذ يهبط إلى أبعاد أكثر فأكثر عمقاً. وكلما ازداد الضغط على الهواء المحصور داخل الأنبوب ازداد مقدار كرومات الفضة المعرضة لمفعول الماء المالح. ولدى سحب «مسبر» طومسون من الماء، يمكن حساب عمق المحيط بالاستناد إلى مقدار تغير اللون على الأنبوب.

وقد اضطر طومسون إلى إجراء بعض التجارب حيناً من الزمن قبل أن يبلغ اكتشافه درجة الكمال.

هذا ولا تزال بدعة طومسون لسبر الأعماق قيد الاستعمال في أيامنا هذه، بعد أن تطورت إلى شريط سباعي طوله ثلثمائة قدم. وقد أنقذت عدداً لا يحصى من السفن من خطر الارتطام بالأرض. «اسعفني بطومسون!» ذلك هو الأمر الذي يعطيه ضابط الملاحة كلما أراد معرفة عمق البحر.

وعندما طُلب إلى طومسون كتابة مقال لإحدى المجلات العلمية عن بوصلة البحار، تبين أن معينته بها في غاية الضآلة، فأخذ يدرس البوصلات المستعملة حينذاك، وتولته الدهشة حيت تبدت له النقائص التي تنطوي عليها. فكانت إبرها ثقيلة، وكثيراً ما كانت تبلغ الخمس عشرة بوصة في الطول. وكانت مركبة على قواعد ضخمة، كي تحافظ على اتزانها على ما يبدو، غير أنها كثيراً ما كانت في الجو الصافي تتوقف عن أداء وظيفتها من دون سبب معروف، وإذا ما كان الجو عاصفاً كانت في واقع الأمر عقيمة. وبعد الاطلاع على بعض دراسات لانحرافات البوصلة، انتهى رأي طومسون إلى أن استخدام إبرة أقصر طولاً قائمة على قاعدة أخف وزناً سيشكل خطوة نحو الأحسن. فقال: «إن تأرجحاً أفقياً بطيئاً سيكون من شأنه تجنب فقدان التوازن بالإضافة إلى تخفيف مقدار الاحتكاك الذي بدوره سيحول من دون الالتصاق». وقد أدرك كذلك أن من الأمور الأساسية هو درء البوصلة من القوة المغنطيسية الكامنة في ما يدخل المركب من أجزاء حديدية. وقد عم استعمال بوصلة البحرية المحسنة بصورة كادت تكون إجماعية إلى أن ظهرت البوصلة الجيروسكوبية (Gyrocompass).

وبعد ذلك، وجه طومسون اهتمامه إلى المنارات فتقدم باقتراح نظام يمكن بوساطته تمييز ضوء عن آخر. وقام بدراسة حركة المد والجزر وعمل على وضع آلة للتنبؤ بحركاتها. وأفاد من النتائج التي توصل إليها في أثناء دراساته للأمواج، بأن أجرى تحسينات في تصميم السفن. وقد بلغ طومسون مبلغاً من الشهرة بحيث جعل أحد البحارة يقول ذات مرة: «إنني لا أدري من يكون طومسون هذا، غير أنه يتوجب على كل بحار أن يذكره في صلاته كل ليلة».

و ـ تكريمه:

وفي سنة ١٨٩٢ رفعته الملكة فكتوريا إلى مرتبة النبلاء. فاختار لقب البارون كلفين لارجس، كي يخلد اسم نهر الكلفين الواقع بجوار جامعة غلاسغو. وأخذت تتدفق عليه أوسمة الشرف ومظاهر التكريم من الحكومات والجمعيات العلمية والجامعات في جميع أنحاء العالم. فقد تبوّأ منصب رئاسة جمعية لندن الملكية مدة خمس سنوات، وكذلك رئاسة جمعية أدنبره الملكية أربع مرات. وفي سنة ١٨٩٦ احتفت به غلاسغو بأسرها لقضائه مدة خمسين عاماً أستاذاً للعلوم الطبيعية في الجامعة. وقد اجتمع ممثلو الحكومات والجمعيات العلمية العديدة كي يقدموا له التقدير والتبجيل.

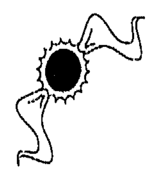
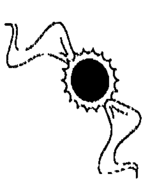
مكث لورد كلفين في منصبه في الجامعة ثلاث سنوات أخرى. وبعدها، حين بلغ سن الخامسة والسبعين، تنحى عن منصبه. وعقبه في كرسيه أندرو جري، وهو أحد طلابه السابقين ومساعده، الذي قام فيما بعد بكتابة ترجمة لحياته بعنوان: لورد كلفين.

وعندما اعتزل لورد كلفين التدريس، لم يتخل عن عمله بأي شكل من الأشكال. بل إنه في اليوم نفسه الذي قدم استقالته فيه سجل اسمه كطالب خاص في حقل الأبحاث العلمية. وواظب على ذلك مدة ثماني سنوات بعد ذلك، موفور الصحة جم النشاط «فيما عدا بعض أعراض تشنجات في الوجه كانت تنتابه أحياناً». ووافته المنية في الثالث والعشرين من كانون الأول سنة ١٩٠٧ فدفن بجانب السير إسحاق نيوتن في وستمنستر أبي. ويقول فيه أندرو جري: «هنا يرقد بأمان من كدح مدى عمر طويل في سبيل العلوم الطبيعية، فهو بطل من أبطال السلم خدم بسمو وقلب رحب بلاده والعالم أجمع».

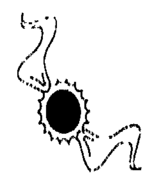
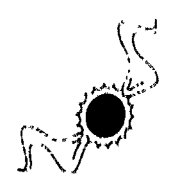
وفي شهر أيار سنة ١٩٢١ اجتمع رهط من العلماء في معهد الهندسة المدنية لمنح وسام كلفين الذي كان قد تقرر حديثاً. وتكلم اللورد بلفور في خطابه الملقى في هذه المناسبة قائلاً:

كان لدى لورد كلفين قدرة يكاد يعجز المرء أن يجد لها مثيلاً، بل لعله لم يسبق أن ملكها أحد غيره بالمقدار نفسه إطلاقاً، سوى أرخميدس ـ تلك المقدرة

التي مكنته من وضع نظريات في أشد أسرار الطبيعة حلكة وأعظمها غموضاً. وليس هذا فحسب بل إنه ملك المقدرة كذلك على تنفيذ أي عمل من الأعمال الهندسية الفذة بطرق سديدة، وعلى المضي وراء تحقيق اختراع هندسي حتى بلوغه أرقى درجات النجاح. لقد كان قائداً من قواد الحركة التي تحتم على كل مهندس، يستأهل اللقب الذي يحمله، أن لا يكون رجلاً عملياً فحسب، بل عالماً من علماء النظريات، فينجز المشاريع الهندسية بروح الاستقصاء العلمي الحقة، ويتطلع دوماً إلى علم نظام الطبيعة المتسارع النمو ـ ذلك العلم الذي لا يمكننا الحصول عليه إلا عن طريق عمل الفيزيائيين والرياضيين الكادح في مختبراتهم ودراساتهم.

تومَاس الفا أديسون

أ ـ ولادته:

ولد توماس الفا أديسون في بلاد كانت تجتاز مرحلة نمو سريع، فقد كان الخط الحديدي يحث الخطى عبر القارة، بينما راح التلغراف يستهل عهداً جديداً في غزوته العجيبة للزمن والأبعاد. وأخذ المزارعون، لأول مرة، ينبذون مناجلهم وحصاداتهم اليدوية كي يستعيضوا عنها بحصادات ودارسات آلية. وفي ظرف سنتين اثنتين أدى التزاحم على مناجم الذهب في كاليفورنيا إلى فتح الغرب بسورة نشاط صاخبة. وشرعت الصناعة تعد العدة لاستخراج ثرواتنا العظيمة من الحديد والفحم والنحاس والأخشاب. وأما قادة هذا العهد الجديد الرائع فكانوا لا يزالون أطفالاً. فإن أندرو كارينجي مثلاً كان في ذلك الحين لا يزال صبياً مراسلاً في مكتب للتلغراف. لقد كان حقاً عصراً ذهبياً حقيقياً بأن يولد فيه المرء.

ولد توماس ألفا أديسون في الحادي عشر من شهر شباط (فبراير) سنة ١٨٤٧ في ميلان الواقعة في أوهايو، وكانت مركزاً للحبوب على جانب من الأهمية. وكان جده الثاني أول من هجر هولدنا من أسرة أديسون ليستقر في نيوجرسي. وقد شغل في أثناء حرب الاستقلال منصب موظف في أحد المصارف في جزيرة مانهاتان، فوقع على العملة القارية سنة ١٧٧٨. وتوفي عن عمر بلغ الرابعة بعد المائة. وأما جد توماس الذي توفي عن عمر بلغ السنتين بعد المائة، فكان قد هاجر في الأصل إلى نوفاسكوشيا، ولكنه عندما منح قطعة من الأرض على بحيرة هيورن بلغت مساحتها ستمائة فدان ارتحل إليها بعربته وثيرانه. وكان والد توماس، صموئيل أديسون، قد اشترك في ثورة ١٨٣٧ الكندية. وعندما فشلت الثورة وشرعت السلطات في معاقبة الثوار بنفيهم إلى برمودا، هرب صموئيل مع زوجته إلى الولايات المتحدة سالكاً طريقاً تمر من خلال مناطق هندية مناوئة.

وفي حداثة توماس، انتقلت أسرة أديسون إلى بورت هيرون الواقعة على خط للسكة الحديدية. وكان أديسون يعتبر في صباه شديد الحب للاستطلاع.

فمنذ أن تعلم الكلام راح يطرح الأسئلة طوال النهار. فكان يقصد محلات بناء السفن فيستفسر عن وجه استعمال كل آلة من الآلات. وكان يقضي الساعات الطوال في نسخ اللافتات المعلقة على واجهات المخازن. وأما في المدرسة فقد بلغت أسئلته من الكثرة بحيث باتت المعلمة تحسب أن هذا الولد ذا الجسم الضئيل والرأس الخارق الحجم لا بد وأن يكون شاذاً، بل وأخبرت والدته بذلك. إلا أن السيدة أديسون كانت على جانب من الذكاء، كما أنها كانت قد مارست مهنة التعليم في زمانها، فأدركت أن طبيعة توماس الاستطلاعية تحتاج إلى الرعاية والعطف، وعليه تولت أمر توجيهه وتعليمه في البيت. فأتم قراءة **«انحلال الإمبراطورية الرومانية وسقوطها»** لجيبون وكذلك **«تشريح داء السوداء»** لبرتون.

ب ـ حبّه للعلم:

وبالنسبة إلى لإديسون كانت تجاربه أكثر أوجه نشاطه أهمية. ولعل أول تجربة قام بها كانت تلك التي أجراها وهو في السادسة من عمره. فقد وجده والداه راقداً على سلة ممتلئة بيضاً في الإسطبل وكان قد شاهد مرة أوزة تفقس بيضها، فأراد أن يقوم هو بالعملية نفسها. وفي السابعة من عمره أضرم النار في مستودع محصولات والده «كي يرى ما سيحدث». فحدث الكثير، إذ أجهز الحريق على المستودع، وجُلِد توماس الصغير على مرأى من الناس.

وظل أديسون يقتني مختبراً كيماوياً في الإسطبل ردحاً طويلاً من الزمن. فانتصبت هنالك صفوف متعددة من القوارير، كل منها تحمل شارة تقول «سم ـ لا تمس». وكان يحصل على بعض المال لنفقاته الخاصة عن طريق بيع الخضار من بستان البيت، ولكنه سرعان ما تبين أنه يحتاج إلى مزيد من المال لتمويل مختبره. وعليه، فإنه بعد أن حصل على موافقة والديه، أصبح بائع صحف وسكاكر على القطارات المتنقلة بين بورت هيورون ودترويت، واضطره ذلك العمل إلى التغيب عن البيت من الساعة السابعة صباحاً حتى العاشرة مساءً.

وما لبث توماس أن أصبح صاحب مخزنين في بورت هيورون، وقد استخدم بعض الصبية لإدارتها. وفي تلك الأثناء كان قد ابتاع أحرفاً للطباعة وشرع

بإصدار صحيفته الخاصة. وبلغ عدد النشرات المبيعة من **«الويكلي هرالد»** الثمانمائة. ولترويج بيعها كان أديسون يعمد إلى إبراق نبذ إخباريته مسبقة إلى المحطات الواقعة على طوال الخط. فكان الناس يطالعون هذه النبذ غير الكاملة ثم يبتاعون صحفه حال وصولها. فكان ربحه الصافي من الجريدة خمسة وأربعين دولاراً في الشهر. وأما مجموع ما كسب في خلال أربع سنوات فقد بلغ الألفي دولار.

واتخذ أديسون مقراً رئيساً له ركناً من أركان عربة شحن لم تكن تستعمل قط. فأقام في هذه العربة مطبعته ورفوف قواريره وسائر الأجهزة المتنوعة التي كان قد جمعها. ولكن وقع ذات يوم حادث وضع حداً لجميع مشاريعه على الخط الحديدي. فقد سقطت قارورة مملوءة بالفوسفور على الأرض فتحطمت، وما لبث أن اشتعلت النار في العربة. فما كان من السائق إلا أن قذف بأديسون في المحاطة التالية خارج القطار وأتبع ذلك بقذف مطبعته وأحرفه ومواده الكيماوية على الرصيف.

حين قضى ذلك الحادث على مختبره الكيماوي المتجول برز لديه اهتمام آخر سرعان ما أخذ يستحوذ عليه. فإن زياراته لمكاتب البرق كانت قد أثارت لديه شغفاً بالغاً بالكهرباء والتلغراف. ولم يمض وقت طويل إلا وكان هو وصديق له قد أقاما خط مواصلات بدائياً بين بيتيهما. وقد نجح المشروع ـ على الرغم من أنه كان عبارة عن مدخنة فرن قديم وأسلاك وأعناق زجاجات.

وحدث آنذاك حادث سعيد الطالع ساعد في حياة أديسون العلمية وتوسيعها. فقد كان ذات يوم واقفاً يتحدث إلى ناظر المحطة في بلدة مازنت كلمنس متأبطاً رزماً من الجرائد. وفجأة لمح طفلاً يلعب على السكة بينما كان أحد القطارات يتحرك إلى الخلف، فوثب إلى الطفل وحمله بعيداً عن الخطر المحدق به. فتقدم ناظر المحطة، الذي كان والد الطفل، عارضاً على أديسون تعليمه مهنة إرسال البرقيات، اعترافاً منه بما قدم له من خدمة جليلة. وبعد مرحلة تدريبية قصيرة تقدم أديسون بطلب عمل إلى مكتب البرق في بورتا هيورون. وحصل على المنصب براتب قدره خمسة وعشرون دولاراً في الشهر.

وما من شك بأن أديسون كان فذاً، غير أنه لم يكن ممن يعتمد عليهم في إرسال البرقيات. فحين كان يستغرق بقراءة كتاب ما، فإنه كان يدع البرقيات تنتظر ريثما ينتهي منه. وكان مكان عمله يغصّ بالمواد والأجهزة الكيماوية. فكان من الطبيعي جداً ألا يكون ذلك الوضع مبعث رضى وارتياح لدى رؤسائه. وقد طفح الكيل حين تبين أن أديسون ينام في أثناء ساعات العمل الليلية. فقد كان من المفروض أن يظل الموظفون الليليون متيقظين وأن يستوفوا قسطهم من النوم في النهار. وللتثبت من عدم نومهم، فرض عليهم أن يبرقوا كلمة «ستة» إلى المكتب الرئيسي كل ساعة من ساعات عملهم.

ولما كان أديسون لا يطيق أن يبدد ساعات النهار في النوم، فإنه اخترع جهازاً ربطه بالساعة، فكان ذلك الاختراع يبرق بالإشارة آلياً في كل ساعة. ونجحت تلك الحيلة نجاحاً تاماً إلى أن خطر على باب المراقب ذات مرة مخابرته للتسامر بالحديث. فأخذ يبرق إليه، ولكنه لم يتلق أيما جواب على الرغم من أن الإشارة «ستة» كانت قد وصلت منذ برهة قصيرة. وظناً منه أن عطلاً ما قد حدث، فإنه استقل في الحال عربة يدوية وسيّرها على الخط ليستطلع الخبر. وحين بلغ المكان وجد عامل التلغراف البالغ من العمر الستة عشر عاماً مستغرقاً في النوم. فلم يتمالك المراقب نفسه من انتظار موعد الشارة التالية، فشاهد كيف يؤدي اختراع أديسون عمله بدقة غير أنه لم يبقَ ثمة مجال للإنكار بأن أديسون كان يهمل واجباته، فعُزل في الحال.

وفي وظيفته التالية، تورط في ورطة أكثر إحراجاً من السابقة. وحدث ذلك في سارينا، وهي بلدة من أعمال كندا تقع عبر النهر. حيث كان الإغفاء يأخذه في أثناء العمل، وكاد نومه يسبب حادث تصادم خطير بين القطارات. فترك أديسون تلك الوظيفة بمنتهى السرعة.

وقضى أديسون السنوات الأربع التالية كعامل تلغرافي متجول. وفي ذلك الحين كان الإقبال شديداً على عمال التلغراف بسبب الحرب الأهلية، فلم يكن من الصعب عليه أن ينتقل من بلدة إلى أخرى وأن يشغل الوظائف التي يصادفها

في دربه. فاشتغل في انديانابوليس وسنسيناتي وممفيس ولويزفيل. وكان يطالع باستمرار في تجواله. وكان بما يتبقى لديه من النقود يبتاع الكتب حيث كانت تباع بالمزاد، ومن حوانيت الكتب المستعملة. وذات مرة في دترويت قرر على أن السبيل لأن يصبح المرء مثقفاً هو أن يبدأ من الرف العلوي في مكتبة ما فيقرأها كتاباً كتاباً ولكنه بعد أن أتى على ما ارتفاعه خمسة عشر قدماً من الكتب أقلع عن ذلك.

وفي الحادية والعشرون من عمره عاد أديسون إلى بورت هيورون، وقد أضرت به كثرة التجوال بعض الشيء، ولحسن الحظ ورده عرض للذهاب إلى بوسطن للعمل في شركة وسترن يونيون. وهناك أخذ موظفو التلغراف الآخرون يرمقون ثيابه الرثة بعين السخرية والاستهزاء ـ إلى أن تكشفت لديهم مقدرته التلغرافية الفائقة.

هذا، وواصل أديسون اختباراته وتجاربه بحماسته المعتادة ـ وبنفس النتائج السيئة الطالع المرافقة لها. فقام باستحضار بعض قطن البارود ولكنه انفجر وحطم الفرن. كما دلق مرة أخرى حامض الكبريت على ثيابه الجديدة. وحتى اختراعه لكهربة الصراصير كان سبباً في خلق المشاكل له. وقد أثارت تلك البدعة ضجة كبرى عند تركيبها. غير أن إعجاب الناس البالغ بها كان هو السبب الذي قضى عليها. فقد استرسل رهط من الصحافيين في عرض القصة في الصحف المحلية، غير أن رؤساء أديسون لم ترقهم مشاهدة صراصير الوسترن يونيون معروضة على صفحات الجرائد.

وحتى ذلك الحين لم يكن حياة أديسون العملية قد اتصفت بأي نجاح مرموق. ولكن على حين غرة تحول أديسون وهو في الحادية والعشرين من عمره من طور التجربة إلى طور الاختراع.

ج ـ اختراعاته:

وكان أول اختراع سجل امتيازه باسمه عدّاداً كهربائياً يسجل أصوات المقترعين في الهيآت التشريعية. فلم تعد هنالك ضرورة لعد الأصوات بالطريقة المألوفة، إذ أصبحت الآلة الموضوعة على مكتب رئيس المجلس تسجل بصورة

آلية الأصوات الملقاة سواء أقالت «نعم» أم «لا». وتوجه أديسون إلى واشنطن كي يضمن تبنيها، واثقاً من أنه قد أصبح على قاب قوسين أو أدنى من الثراء. غير أن ثمة أمراً غاب عن ذهنه وهو أن التأخير الناتج عن عد الأصوات هو عين ما ترغب فيه الأقلية. وهكذا فإن تبنيها كان أمراً مستحيلاً. ولكن على الرغم من أن أولى اختراعات أديسون المسجلة برهنت على فشل ذريع، فإنها كانت من أعظمها أهمية. وقال أديسون لنفسه فيما بعد: «لقد أقنعتني بضرورة ترك ممارسة العمل التلغرافي».

ومنذ ذلك الحين لم يحدث أن عاد ثانية إلى العمل التلغرافي قط، إذ أخذ طالعه يتبدل بطريقة شبه سحرية. فاستلف بعض المال واستقل المركب الليلي متوجهاً إلى نيويورك. وكان ذلك في خلال الركود الاقتصادي الذي تلا الحرب الأهلية، وعلى الرغم من أنه حصل على وعد بالعمل من قبل شركة الوسترن يونيون، إلا أنه اضطر إلى انتظار توفر وظيفة شاغرة. وكاد أن يموت جوعاً من الانتظار.

واستطاع أديسون الحصول على السماح له بالنوم في غرفة البطاريات التابعة «لشركة المؤشر الذهبي» (Gold Indicator Company). وكانت هذه الغرفة قد أقيمت في وول ستريت للمضاربين في الذهب، إذ كانت العملة الورقية قد تدنت قيمتها. وكانت توجد في مكاتب الوسطاء شبكة مؤلفه من زهاء ثلثمائة مؤشر، فتدار هذه المؤشرات من آلة إرسال معقدة موجودة في البورصة، فتدل كل منها على التقلبات الطارئة على الأسعار كلما عقدت صفقات مالية. فطفق أديسون يدرس الآلة المرسلة المعقدة التي كانت تُسيّر عن طريق جهاز للتوزيع يشرف عليه عامل في طابق بورصة الذهب. وكانت تقلبات أسعار الذهب في تلك الأيام قد تعني الأفلاس الفوري أو الثراء. وفي اليوم الثالث على وجود أديسون هنالك تعطلت الآلة الصاخبة عن العمل، وفي الحال اندفع ثلثمائة صبي، موفدين من كل الوسطاء الماليين في الشارع، صارخين بأن خط فلان الفلاني معطل. وبلغ اضطراب الرجل المسؤول حداً حال من دون قيامه بأي عمل مجد. ولكن أديسون

عثر على الخلل، إذ كانت إحدى الزنبركات اللمسية قد انفصلت وسقطت داخل الجهاز، فأصلحه، ثم بيّن لرئيس البورصة، الدكتور س.س. لوز، بعض الطرق لتبسيط بعض الأمور. فعين الدكتور لوز أديسون للإشراف على الآلة براتب قدره ٣٠٠ دولار شهرياً. وللحال شرع أديسون يعمل عشرين ساعة يومياً على الآلة، باذلاً جهده لاستنباط التحسينات.

وبينما كان في انتظار أحد القطارات في وقت متأخر من ليلة ما، اخترع آلة لطبع أسعار العرض والطلب للذهب عوضاً عن التأشير. ودعيت تلك الآلة «الطابعة العامة». وتقدم الجنرال مارشل لفرتس، رئيس شركة «جولد أند ستوك التلغرافية»، يعرض على أديسون شراء اختراعه منه. ولم تكن لأديسون الجرأة على أن يطلب خمسة آلاف دولار ثمناً له. ولما عرض عليه الجنرال أربعين ألف دولار انعقد لسانه من الدهشة. وعلى سبيل النكتة البريئة صرف له موظفو الصندوق الشك الذي يحمله برزمة من الأوراق النقدية من فئات صغيرة بلغ حجمها قدماً مكعباً. فدسها أديسون في جيوبه وسهر طوال تلك الليلة يرعاها قبل أن يفتح أول حساب له في مصرف.

وأصبح أديسون الآن ذا ثراء، وغير مضطر إلى كسب معيشته، فاستطاع أن يكرس جميع وقته لاختراعاته. وفي الحال ابتاع بعض الآلات وافتتح معملاً في نيويورك. وأول ما بدأ بإنتاجه أداة لفرز الأسهم، وما لبث أن أصبح لديه مائة وخمسون عاملاً، وتراكم العمل عليه فلم يكن ليسمح لنفسه بالنوم سوى نصف ساعة، ثلاث أو أربع مرات في خلال ساعات اليوم الأربع والعشرين. وكان أحد مستخدميه سجموند برجمن، الذي أصبح في ما بعد شريكاً في إنشاءات أديسون للإنارة، والذي انتهى به الأمر إلى ترؤس منشآت كهربائية في غاية الضخامة في برلين. ومن بين العاملين معه أيضاً كان جون كروسي الذي أصبح بدوره فيما بعد مهندساً لمنشآت الكهرباء العامة شنكتادي. ومنهم أيضاً شوكرت مؤسس معمل نورمبرج الكهربائي، الثالث في ألمانيا من حيث الضخامة.

وأخذت تتتابع أيام زاخرة بالعمل. فكان لدى أديسون ما لا يقل عن خمسة

وأربعين اختراعاً مستقلاً قيد الإنتاج، بل يمكننا القول من دون مغالاة بأن دفاتر مختبره تضم آلاف المخترعات أنجزت في ذلك الوقت. كان شديد في آن، أول الأمر في اتجاهين متضادين وثم في الاتجاه نفسه. وسمي الأول دوبلكس بينما سمي الثاني ديبلكس. وبوساطة هذا الجهاز الرباعي، الذي كان نتيجة طبيعية للأجهزة الوارد ذكرها، استطاع أن ينقل رسالتين في اتجاهين متضادين في آن. ويقدر أن هذا الجهاز الرباعي قد وفر مبلغ عشرين مليون دولار في تكاليف مد الخطوط السلكية في الولايات المتحدة.

وعلى الرغم من أن بل كان قد اخترع الهاتف، إلا أن الصوت الحاصل كان ضعيفاً خافتاً. ومن غريب ما حدث أن أديسون كان قد سجل في دوسياته وضعاً لتلفونه الخاص في الرابع عشر من كانون الثاني (يناير) سنة ١٨٧٦، أي قبل أن يتقدم بل بطلب تسجيل امتيازه بشهر واحد. ولم تكن غاية أول هاتف لأديسون نقل الكلام، إذ استهدف من تصميمه فقط تحليل الأمواج المعقدة الناتجة عن الأصوات المختلفة. وكان أديسون دوماً يشهد لبل باكتشاف وسيلة نقل الكلام بواسطة التيار الكهربائي. إلا أن تلفون بل كان يصلح عملياً للخطوط القصيرة فقط، ولم يبد للجمهور أكثر من محاولة فحسب. فطلبت الوسترن يونيون من أديسون صنع هاتف صالح للاستعمال على نطاق تجاري.

إن الناقل الكربوني قد جعل الهاتف ذا فائدة عملية حقة. وقد سجل أديسون امتيازه لذلك الاختراع سنة ١٨٧٧. وكان توجد طبلة ميكا داخل فتحة الجهاز المرسل من الهاتف (Mica Diaphragm)، كما وضعت كمية من الجرافيت (سواد الدخان المضغوط) بين قرصين صغيرين من البلاتين. وكان زر عاجي مثبت على الأسطوانة الأمامية يحدث اتصالاً مع طبلة الميكا التي كانت تصطدم بها الأمواج الصوتية. وقد جُعِل التيار المباشر المنتظم المار من خلال دقائق الجرافيت الكربونية بحيث يتغير وفقاً للأمواج الصوتية الضاربة على الطبلة.

وقد استنفذ أديسون شهوراً كاملة مستخدماً حشداً من العمال قبل أن يستطيع إتمام اختراع هذا المرسل الكربوني مع التصميم الذي وضعه لاستخدام ملف

تأثيري وتيار بطاري ثابت على الخط. وإن ملايين من أجهزة الهاتف المستخدمة في أيامنا هذه لتحمل طابع المبادىء هذه في داخلها.

وفي نهاية الأمر عرضت شركة الوسترن يونيون على أديسون مبلغ مائة ألف دولار مقابل هذا الاختراع ـ وهو خمسة أضعاف ما كان يعتزم طلبه. وإذ تذكر أديسون أيام الجوع التي قاساها فعلاً، طلب أن تدفع له القيمة بمعدل ستة آلاف دولاراً سبعة عشر عاماً ـ وهي مدة الامتياز المعطى له. وقد قال فيما بعد أن هذه الصفقة أنقذته من قلق البال مدى سبعة عشر عاماً.

حين شرع أديسون يحلم بضوء كهربائي لامع راحت الصحف تنعته بالجنون. وكان بعض التجريبيين الأول قد قاموا بصنع مصباح من نوع تبلغ تكاليف استعماله ثرورة طائلة، لما يتطلبه من كميات هائلة من النحاس. فقرر أديسون أن يجرب «المصباح المتوهج» الذي يحتاج إلى تيار محدود والذي ليس له سوى سطح إشعاعي ضيق. وكانت اختباراته ترتكز حول الحقيقة القائلة بأن التيار يصادف مقاومة في مروره أمام أية مادة من المواد. فبدا له أنه من الممكن إكساب نوع من الحرارة البيضاء لسلك جد دقيق وله نسبة عالية من المقاومة. وبات هم أديسون الأول العثور على مادة يمكن تحويلها إلى خيط دقيق قابل للحفظ في حال متوهجة من دون أن يذوب. ومثل هذا الخيط كان لا بد له من سطح ملائم لإشعاع النور، وفي الوقت ذاته كان ينبغي ألا تكون المادة المستخدمة موصلاً جيداً أكثر ما ينبغي ، وإلا تطلبت عملية إكسابه الحرارة تيارات ضخمة باهظة التكاليف. كما تحتم كذلك إلا تكون الخيوط أطول أو أدق من اللازم.

وجرب في أول الأمر مادة البلاتين التي لا تؤثر فيها الغازات الموجودة في الجو. واحتوت مصابيحه الأولى على لولب من الأسلاك البلاتينية الدقيقة، أودعت كل منها داخل كرات زجاجية ثم أحكم سدها بعد أن أفرغ منها الهواء كلياً. إلا أن التجارب دلت على أن مادة البلاتين سريعاً ما تتفتت إذا ما أبقيت على درجة مرتفعة من الحرارة. فقد بلغت مصابيح أديسون البلاتينية من قصر الأجل مبلغاً جعلها غير ذات قيمة عملية مطلقاً.

ثم جرب استخدام خيوط دقيقة من الكربون، فأثبت على أنها أطول أجلاً من البلاتين وأقل كلفة بمقدار لا يستهان به. وفي ذلك الحين كانت التجارب تجري على الكربون، ولكن من دون التوصل إلى نتائج تمكّن من توليد نور يستطيع الناس ابتياعه بثمن معقول. وكان أديسون يحلم بمصباح كهربائي ذي خيوط شعرية متينة، أي جسم مشع للنور يمكنه تحمل حرارة بيضاء مدة تقارب الألف ساعة من دون أن ينكسر.

والكربون عبارة عن مادة تقدم مقاومة للكهرباء بحيث تتوهج عندما يمر التيار فيها. وهو قليل التكاليف كما أنه لم يذب لدى تعريضه إلى مختلف درجات الحرارة التي توصل أديسون إلى تحضيرها حتى ذلك الحين. وقد تراءى لأديسون أن الكربون قد يكون أفضل مادة يمكن استخدامها كخيط في المصابيح الكهربائية. ولكنه تبين أن من خواصه الاتحاد مع الأوكسجين في الهواء الذي سيؤدي إلى احتراقه. فلا بد من عزل الهواء عن مصباح الضوء الوهاج. فأكب أديسون على العمل ليل نهار مع زملائه في منلوبارك، نيوجرسي، حيث كان قد أقام مختبرات للأبحاث العلمية، إلى أن حصلوا على كرة زجاجية واحدة كاملة ومحكمة السد. وفي الواحد والعشرين من شهر تشرين الأول (أكتوبر) سنة ١٨٧٩ حوّل خيطاً قطنياً إلى كربون ثم لواه ووضعه داخل كرة زجاجية وأحكم منافذها بعد إفراغ الهواء منها. ووُصلت تلك الكرة بدائرة التيار الكهربائي فولدت إشعاعاً وهاجاً مدة أربعين ساعة. وقد ظل أديسون يحد النظر فيها طيلة المدة.

وقد طفق الآن يجري تجارب على كل مادة تخطر على باله من الفلين إلى ألياف جوز الهند. فجرب ستة آلاف نوع من أنواع النباتات كي يجد الخيط المثالي. وفي تلك الأيام كانت المراوح المصنوعة من سعف النخيل كثيرة الاستعمال في الصيف. وذات مرة كان أديسون ممسكاً بمروحة محطمة فخطر له أن يستعمل خيطاً من خيوط عصا الخيزران المثبتة حول أطراف المروحة. وقد كانت النتائج ممتازة جداً، ما جعله يوفد رجالاً إلى أمريكا الجنوبية وإلى الشرق كي يبحثوا عن أجود أنواع الخيزران (١٢٠٠) صنف. وفي نهاية الأمر قر رأيه

على استعمال صنف معين ينبت في اليابان فاستخدم مزارعاً يابانياً لزرع ذلك الصنف المعين من الخيزران وشحنه إلى مختبره بصورة منتظمة.

وفي ليلة رأس السنة سنة ١٨٧٩ أتاح للجمهور مشاهدة إنارته الكهربائية الوهاجة في محطة قطارات رئيسة. وبعد أن وهب العالم الإنارة الكهربائية، شرع يعمل على ابتكار جهاز يمكن عن طريقه توزيع النور الكهربائي والحرارة والطاقة من مركز رئيس لتوليد الطاقة وتوزيعها. وكان هذا المشروع يتضمن شبكة خيوط موصلة، ووسيلة لقياس الكهرباء بالمتر. ومولدات كهربائية فعالة، وتدابير لمنع الحريق الناتج عن التيارات الزائدة عن اللازم، وحتى إعداد مفاتيح للمصابيح الكهربائية ومساكات لها ـ كل هذا كان لا بد منه قبل أن يكمل النظام. فكان اختراع أديسون فاتحة صناعة ضخمة. وما إن حلت سنة ١٨٨٠ حتى كانت شركة أديسون للإنارة والنور قد استأجرت مكاتب في بناية رقمها ٦٥ واقعة في شارع ففث أفنيو، نيويورك. وكان اختراع جميع الأجهزة قد تم على أيدي أديسون وشركائه. كما أنه قام كذلك بتدريب رجال كي يحسنوا استعمالها. وفي سنة ١٨٨١ كانت الإنارة الكهربائية المشعة من بناية مكاتبه مشهداً يستلفت أنظار ألوف الناس. وما لبثت الطلبات أن أخذت تتدفق عليهم تدفقاً منقطع النظير. وكانت المصابيح الأولى تكلف دولاراً وربع الدولار للمصباح الواحد، فشرع أديسون يتدبر أمر إنقاص كلفتها. وحين أصبح المصباح يباع بأربعين سنتاً، قام بعض الممولين في وول ستريت بشراء جميع حقوق الاختراع مقابل مبلغ يربو على المليون دولار.

حين كان أديسون يقوم باختراع شيء ما، لم تكن عملية الاختراع تستغرق وقتاً طويلاً. فذات يوم عام ١٨٧٧، اخترع الفوتوغراف (الحاكي). فقد كان في ذلك اليوم ممسكاً بناقل التلفون الكربوني يلهو به، فراح يغني في فوهة المرسل، وإذا برأس الإبرة، التي تشكل جزءاً من الجهاز، يخز أصبعه، إذ أنها أخذت تهتز بسبب وقع صوته. فقرر أديسون أن رأس هذه الإبرة بالذات يستطيع نقل الاهتزازات الصوتية إلى مادة مسجلة. فأخذ يرسم بسرعة تخطيطاً لنموذج عملي.

فتناول أحد مساعديه الرسمات ولم يعد بها حتى أتم صنع الآلة. ثم أعاد فوضعها أمام أديسون وعلامات الدهشة والاستغراب بادية على وجهه. ولم يكن النموذج يوحي بشيء من الاحترام. فقد كان يتألف من قاعدة وأسطوانة ومرفق وبعض التركيبات الأخرى. وتجمع عمال الورشة حوله. ومع أنهم كانوا قد اعتادوا مشاهدة أعاجيب أديسون، إلا أن أحداً منهم لم يعتقد بإمكانية نجاح تلك الآلة. فإن كارمان، ناظر الورشة، راهن أديسون على سيجار، على أن العملية ستكون عملية فاشلة. وأما أديسون فراح يغطي الأسطوانة بورق القصدير، من دون أن ينبس بكلمة واحدة. وأخذ يدير اليد وهو ينشد «كان لماري حمل صغير» داخل الآلة الغريبة. والتف العمال حول المنضدة. وأدار أديسون المرفق ثانية، فارتد صوته إليهم بصورة لا تحتمل الشك. فناول كارمان أديسون سيجاراً وخرج من الغرفة.

وقد اعتبر الكثيرون آلة أديسون الحاكية أضحوكة وأيما أضحوكة. فقامت الاستفسارات حولها وأخذت حشود الناس تندفع نحو منلوبارك. واضطرت مصلحة سكة حديد بنسلفانيا أن تسيّر قطارات خاصة لنقل جموع الناس التي دفعها حب استطلاعها إلى ذلك المكان.

وأما الطريق بين آلة أديسون الأولى ذات الأسطوانة واليد وبين الفونوغراف الحديث فكان لا يزال طويلاً. وقد أخذ أديسون يصنع الآلة تلو الآلة. وبلغ مجموع ما صنع من الآلات ثم أتلفها، الواحدة تلو الأخرى، الخمسين آلة. وقبل أن تصبح الآلة الحاكية الحديثة جاهزة، كان قد أنفق مليونين من الدولارات.

وقد يبدو للأجيال التي ما عرفت قط معنى حياة خالية من الأنوار الكهربائية، إن أعظم عمل أنجزه أديسون في حياته هو الصور المتحركة. لقد كانت هناك، قبل ولادة أديسون، لعبة عرفت باسم «عجلة الحياة» أو «زويتروب». وكانت إحدى الغرائب التي تشاهد في كل سوق من الأسواق الريفية الدورية. كانت هذه اللعبة تنطوي على عدد متتابع من الصور الصغيرة جداً التي تبدو متحركة بسبب دورانها السريع على أسطوانة. وكانت الحركة ناتجة عن «مثابرة الرؤية»، أي لأن العين البشرية تحتفظ بالصورة لجزء من الثانية بعد اختفاء الشيء

المرئي. فراح أديسون يسائل نفسه عما إذا كان ممكناً إنتاج سلسلة من الصور المتحركة على نطاق واسع باستعماله عدداً ضخماً من الصور. ولكن ثمة مشكلة كبرى واجهته وهي كيفية الحصول على النوع الملائم من آلات التصوير، هذا بغض النظر عن الحصول على نوع الأفلام الملائمة. وكانت اللوحات الجافة شائعة الاستعمال في ذلك الوقت. إلا أن الصور المتحركة التي يستمر عرضها خمس عشر دقيقة تتطلب ما يزيد على ستة عشر ألف صورة من الصور المستقلة. فبدا من الواضح أن اللوحات الجافة لن تصلح لمثل هذا الغرض. واجتمع أديسون مع إيستمان، صاحب شركة أيستمان كوداك، كي يناقشه في الموضوع وفي الأثناء التي كان يجري فيها إتقان صنع الفيلم، أقام أديسون مختبره الفوتوغرافي الخاص، إذ كان اقتنع بأن في مقدوره صنع آلة تفعل للعين ما كان قد سبق أن فعله الفوتوغراف للأذن.

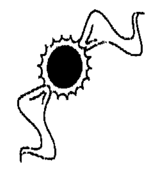
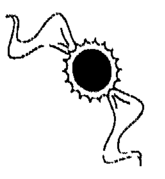
وبعد أن ابتكر أديسون الكينتوسكوب الذي كان رائداً للآلة الحديثة التي تعرض الصور المتحركة. وأتم أيستمان صنع الفيلم المناسب، ولم يمض وقت طويل حتى شرعوا بتصوير أفلام سينمائية قصيرة وبدع أخرى في مختبرهم بل وتنبأ أديسون حتى بالصور المتكلمة، إذ قال في ذلك الحين بأنه سيحل اليوم الذي ستشاهد الأوبرا وتسمع مغنيها بعد وفاة المغنين بأمد طويل.

وقد سجل أديسون ١٠٩٩ حق امتياز لاختراعات مستقلة. وكان يعمل بسرعة فائقة جداً لدرجة أنه نشر الارتباك في مكتب منح حقوق الامتياز. ففي أربع سنوات قدم ثلاثمائة اختراع. ويقدر بأن التجارة تدين بسبع بلايين دولار سنوياً إلى مشاريع نشأت أول ما نشأت في دماغه الفذ الخارق. ولو شاء لاستطاع اعتزال العمل وهو في شرخ الشباب. ولكنه واصل عمله كادحاً وأقام مضجعاً بسيطاً في مختبره كي يأوي إليه من آن لآخر طلباً للراحة في أثناء ساعات عمله الطويلة.

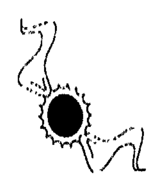
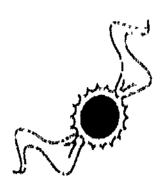
د ـ وفاته:

وتوفي سنة ١٩٣١، وعقب ذلك التاريخ بسبع سنوات تقريباً أقيم له نصب تذكاري مضيء في منلوبارك. وبفضل جهود هنري فورد احتفظ بورشته في

منلوبارك وبأحد مختبراته في قرية جرنفيلد في ديربورن الواقعة في ميتشغان، وقد تجلت عبقرية أديسون في تطبيق المبادىء العلمية أكثر منها في حقل العلوم النظرية. ولا يزال تأثير هذه العبقرية بادياً في كل حقل من حقوق الصناعة الحديثة.

مَاري وبيَار كوري

في عام ١٩٢٠ قام ثلثمائة رجل في كولورادو الجنوبية لجمع رمل أصفر اللون يدعى «الكارنوتيت»، ثم جروه ثمانية عشر ميلاً في أراض غير مطروقة حتى انتهوا به إلى معمل للتركيز حيث تحولت الخمسمائة طن إلى مائة طن فقط. ثم أودعوا الكمية في أكياس وشحنوها إلى كانونسبرغ في بنسلفانيا. وما أن انتهى مائتا رجل آخرون من غليها وتصفيتها وبلورتها، مستخدمين في ذلك أطناناً من الفحم والحامض، حتى كان قد تبقى منها بضع بلورات من ملح سحري زنتها غرام واحد كلف انتاجه ١٠٠,٠٠٠ دولار. هذا الغرام من الراديوم الذي جاء نتيجة كدح عام كامل قدمه رئيس الولايات المتحدة باسم مائة ألف سيدة أميركية إلى ماري كوري، مكتشفة هذا العنصر.

لقد قامت مدام كوري، بمساعدة زوجها، بالعمل الفعلي اللازم للحصول على أول غرام من الراديوم في العالم. فقد تمخض فكرها عن احتمال وجود مثل هذا العنصر غير المكتشف بعد. ويعود الفضل الأكبر في استعماله للمعالجة الطبية، لها ولزوجها.

ولدت ماري كوري في وارسو في السابع من تشرين الثاني (نوفمبر) سنة ١٨٦٧، ابنة لفلاديسلاف سكلوردوفسكي الأستاذ في الرياضيات والفيزياء. أما والدتها فقد كانت معلمة كذلك. وتنتمي أسرة ماري إلى طبقة النبلاء الثانويين، الذين كانت ثرواتهم قد تبددت بإنهزام وطنهم بولندا. وفي ذلك الحين كان جزء من بولندا يخضع للحكم الروسي.

كان والد ماري يعلمّ في مدرسة يديرها عميل لقيصر روسيا ممن كانوا يعرفون بلقب «المروّسين» الذين يتخذون جميع التدابير لمنع البولنديين من الجنوح نحو الحرية، ومن تكلم اللغة البولندية في مدارسهم وكنائسهم. وأما العصيان والتمرد فكانت عاقبته الانضمام إلى جماعات المنفيين في سيبيريا. وكان الأطفال البولنديون يعرفون جيداً في طريق عودتهم من المدرسة إلى البيت احتمال

وجود جواسيس بين المارة على استعداد لنقل كلامهم، ولذلك كانوا لا يقلون حذراً وحيطة عن الكبار، الذين كان الأمل في تحرير وطنهم لا يزال بجيش في صدورهم.

ولما كان الأستاذ سكلودوفسكي يأبى أن يذل نفسه أمام مدير المدرسة أحيل إلى منصب أدنى بمرتب غير كافٍ. وما أن بلغت ماري الثامنة من عمرها حتى كان داء السل قد أخذ يفتك بوالدتها، وكان والدها قد اضطر إلى أخذ عدد كبير من الطلاب يقدم لهم الطعام والسكن بالاضافة إلى تلقينهم دروسهم وإرشادهم. وأما أختها الكبرى فقد أودى التيفوس بحياتها. وبعد ذلك بسنتين توفيت و الدتها، حين كانت ماري في سن العاشرة.

كانت ماري تلميذة نجيبة لامعة. وكان والدها يرعى دروسها في المساء. وقد منح أخوها وأختها الأكبر منها سناً أوسمة ذهبية لدى مغادرتهما المدرسة الثانوية. وتوجه جوزيف إلى جامعة وارسو حيث اعتزم درس الطب، إلا أن برونيا لم يسمح لها بالانتساب إلى الجامعة لكونها فتاة. وأما ماري فالتحقت بمدرسة روسية صارمة، وقد فازت هي كذلك بوسام ذهبي لتفوقها على سائر الطلاب في صفها.

على الرغم من أن الأستاذ سكلودوفسكي كان يعجز عن إرسال ابنتيه ماري وبرونيا إلى كلية بسبب قلّة المال، إلا أنهما ما قطعتا الأمل أبداً. فكانتا راغبتين في الالتحاق بالسوربون، مركز التعليم الدولي في باريس، حيث اعتزمت ماري التدرب على مهنة التعليم ونوت برونيا دراسة الطب التي تستغرق ستة أعوام. فاتفقت الشقيقتان على خطة رسمتاها معاً، فترتب على ماري أن تبحث عن عمل كمربية وترسل قسماً من أجرها إلى برونيا كي تساعدها في سد نفقاتها في السوربون وبعد ذلك ستقوم برونيا بدورها بمساعدة ماري.

وهكذا أصبحت ماري مربية لدى عائلة ميسورة الحال تقطن وحدها خارج وارسو. ومكثت ماري عندهم ثلاث سنوات، حيث كانت تعد الأيام محوّلة بأمانة القسط الأكبر من راتبها إلى برونيا. وفي هذه الأثناء، وقع الأبن الأكبر للعائلة في

حب ماري، التي كانت على جانب لا يستهان به من الجمال والفتنة، كما أنها كانت تجيد الرقص ويروق للمرء التحدث إليها. وقد شاركته ماري الحب، إلا أن والديه وقفاً في وجه زواج ابنهما من مربّية وضيعة المركز. ولم تكن إمكانات ماري المالية لتسمح لها بالتخلي عن عملها، فواصلت العمل عندهم مع أن علاقاتها بارباب عملها غدت مشوبة بالمرارة والتوتر.

وآخر الأمر، وكانت ماري قد بلغت الرابعة والعشرين من عمرها، كتبت لها برونيا تعلمها بأنها مقدمة على الزواج وإنها قاربت إتمام تعليمها وسيكون باستطاعتها الآن مساعدة أختها. فبات الآن متيسراً لماري مباشرة الدراسة التي كانت تتوق إليها نفسها. وما لبثت أن انتقلت إلى غرفة علوية حقيرة تكاد تكون خالية من كل أثاث، فكانت أول مسكن من سلسلة المساكن الحقيرة البخسة التي قضت فيها ثلاثة أعوام مقتصرة في طعامها على الخبز والزبدة والشاي كي تختصر نفقات معيشتها من جهة، ولأن الطعام لم يكن من الأمور التي تأبه لها من جهة أخرى. لقد اكتشفت أن العلم هو عمل العمر بالنسبة إليها فلم تعد تهتم بأي شيء آخر. أما سعادتها بذلك فقد فاقت سعادتها في أي وقت مضى.

لما كانت ماري في السابعة والعشرين من عمرها قُدّمت إلى فيزيائي طويل القامة نحيل الجسد يدعى بيار كوري كان مسؤولاً عن مختبر كبير ومتابعاً في الوقت نفسه دراسته العالية. ومع أنه كان في الخامسة والثلاثين من عمره فقد بدا لها صغير السن فاحبت فيه «بساطته وابتسامته». وكان استغراق بيار في عمله لا يقل عن انهماك ماري بدراستها، إلا أن استغراقه لم يبلغ حداً يمنعه من الوقوع في غرام الفتاة البولونية الرشيقة الشابة التي كانت تفهم أكثر دقائق لغته العلمية غموضاً، ولا يروق لها شيء أكثر من الإصغاء إليه. فطلب منها الزواج به، أو على الأقل، العمل معه في مختبره. وقبلت ماري الوظيفة بكل سرور ولكنها تمهلت في قبول عرض الزواج.

وفي شهر تموز (يوليه) سنة ١٨٩٥ عقد قران بيار وماري فاستقلا دراجتين جديدتين لقضاء شهر العسل، وكانا يقضيان الليل في أي فندق يصدفانه في

طريقهما. وأحياناً كانا يتركان دراجتيهما في مكان ما ثم يذهبان لنزهات طويلة في الريف الفرنسي الجميل. وكان بيار مغرماً بالسير، فكثيراً ما كانت تخطر على باله وهو يسير أفكار مفيدة لعمله. وقضى بيار وماري القسم الأخير من الصيف في مزرعة بالقرب من شانتيي، حيث لحق بهما بعض أقارب ماري. وفي الخريف عادا إلى باريس واستقرا في شقة صغيرة جداً وواصلا حياتهما السابقة.

وكان بيار في تلك الأثناء يدرس في دائرة الفيزياء في السوربون، إلا أن دخله كان محدوداً وما لبثت ماري أن أخذت هي أيضاً تعمل بالتدريس، ومتابعة عملها أيضاً في المختبر تحت إشراف بيار. وبالإضافة إلى ذلك كانت تهيء وجبات الطعام وتقوم بغسل الملابس وكيها وتخيط وتتسوق ـ تلك الأعمال المنزلية التي واظبت عليها. ولم تكن قد تعلمت الطبخ من قبل قط، فشرعت تقوم به الآن بكل جدارة كما لو كان تجربة من تجارب المختبر الصعبة. وكانت تقضي أمسياتها في الدراسة استعداداً للفوز بمنحة في مسابقة اقيمت لذلك الغرض. وعندما فازت بها، وكان اسمها على رأس القائمة، احتفلت هي وبيار بذلك بقيامهما برحلة على الدراجات خلال منطقة الأوفرني.

وفي أيلول (سبتمبر) سنة ١٨٩٧ انجبت أسرة كوري أول أولادها، أيرين، التي قدر لها فيما بعد أن تصبح هي أيضاً عالمة فيزيائية وأن تكون من الفائزين بجائزة نوبل. ولم تشعر ماري بتعارض بين مسؤولياتها كأم وزوجة وبين عملها. لقد كانت مصممة على القيام بكل شيء، والقيام به على أحسن وجه، ولم يمض وقت طويل عليها بعد أن وضعت أيرين حتى كانت قد باشرت عملها العلمي الرئيس.

كان رونتجن قد اكتشف الأشعة السينية في شهر كانون الثاني (يناير) سنة ١٨٩٦، تلك الأشعة التي تقوى على اختراق المواد الصلبة وإظهار الهيكل العظمي في الأجسام الحية. وكان هنري بكريل قد طرح السؤال التالي: ـ هل تصدر أشعة مماثلة للأشعة السينية عن «أجسام مشعة معرضة لتأثير النور»؟ وقد حدث أن ترك بكريل الذي كان يجري أبحاثاً بغية الأجابة على هذا السؤال،

حدث له أن ترك في مختبره صدفة قطعة من خام اليورانيوم على لوحة حساسة. فوجد أن اللوحة قد تأثرت حتى وهي في معزل عن النور. وبهذا اكتشف الظاهرة التي أسمتها ماري كوري فيما بعد «النشاط الإشعاعي».

وكانت ماري كوري في ذلك الحين قد حصلت على شهادتين جامعيتين كما كانت قد كتبت مقالة في مغنطة الفولاذ المسقي. وراحت تبحث عن موضوع تركز عليه بحثها للحصول على درجة الدكتوراه. وكان عمل بكريل قد أثار اهتمامها ورغبتها في استقصاء تلك الأشعة المنطلقة انطلاقاً ذاتياً من أملاح اليورانيوم.

وراحت ماري تجري تجاربها الأولى في المكان الوحيد المتوفر في الجامعة. وكان عبارة عن ستوديو ضيق جداً في دائرة الفيزياء حيث كانت الحرارة تنخفض أحياناً فيه إلى السادسة. وفي هذا المكان قامت أول الأمر بقياس مقدرة أشعة اليورانيوم على التأيين. أي مقدرتها على جعل الهواء موصلاً للكهرباء، ومن ثم على تفريغ الالكتروسكوب. وأما الطريقة التي استخدمتها فكان زوجها وشقيقه جاك كوري قد قاما باختراعها.

وبعد بضعة أسابيع استنتجت أن شدة الإشعاع تتناسب مع مقدار اليورانيوم الموجود في العينات المتوفرة لديها، وأن الإشعاع لا يتأثر بإتجاه اليورانيوم مع المواد الكيماوية الأخرى، ولا بالعوامل الخارجية أمثال الحرارة والضوء.

وأخذت ماري تتساءل فيما إذا كان اليورانيوم هو المادة المشعة الوحيدة. وكي تعرف الجواب على ذلك، شرعت تفحص كل مادة من المواد الكيمائية المعروفة، العناصر منها والمركبات. وتبين لديها أن مركبات عنصر آخر، هو عنصر الثوريوم هي ذات طاقة اشعاعية أيضاً فأطلقت على الثوريوم واليورانيوم اسم «العناصر ذات النشاط الإشعاعي» لأنها ترسل الأشعة من دون إنقطاع.

وكان بحثها إذ ذاك في مراحله الأولى. فواصلت فحصها للأملاح والأكاسيد والمواد المعدنية إلى أن صادفت ذات يوم شيئاً صعب عليها تعليله. ففي أثناء فحصها لخام مشع، عرفت احتواءه على كل من اليورانيوم والثوريوم، لاحظت أن النشاط الإشعاعي في الخام يفوق مجموع النشاط الذي يسببه الجزآن

المشعان المعروفان! فأعلنت في الثاني عشر من نيسان (إبريل) ١٨٩٨ عن احتمال وجود «عنصر جديد ذي نشاط إشعاعي قوي» في بعض خامات القار. وغدا هدفها اكتشاف هذا العنصر.

في ربيع ١٨٩٨ ترك بيار كوري أبحاثه الخاصة كي يساعد ماري في التنقيب عن هذا العنصر الجديد. وفي خلال الأربع سنوات التالية انصرف الاثنان إلى العمل معاً في المكان الوحيد الذي سمحت لهما الجامعة باستعماله، وكان عبارة عن سقيفة خشبية تسيل من سقفها مياه الأمطار وتقوم في الساحة المجاورة لمكتب ماري السابق. وكانت السقيفة في السابق تستعمل للتشريح، أما الآن فلم تكن لتصلح حتى كمستودع لجثث الموتى. ولكن ماري كتبت تقول: «لقد كان يخيم على حظيرتنا الحقيرة جو مفعم بالسكينة والطمأنينية. . . وقضينا أيامنا فيها مستغرقين كلياً بعملنا الوحيد كما لو كنا في حلم من الأحلام».

ولما أخذ الزوجان يزيلان اليورانيوم والمواد الخامدة من القار، أخذ حجم عينتهما يصغر شيئاً فشيئاً، إلا أن النشاط الإشعاعي كان في الوقت نفسه يزداد باستمرار. وأخيراً اكتشفت ماري في البقية الباقية أثاراً متناهية في الصغر من العنصر الجديد الذي كان نادراً ومشعاً في آن. فاطلقت عليه امس «بولونيوم» تيمناً باسم موطنها «بولندا».

وأما ماري وبيار فلم يقنعا باكتشافهما عنصراً جديداً واحداً، فشرعا بالبحث عن عنصر آخر كانت لديهما أسباب تحملهما على الاعتقاد بوجوده في القار الخام وبأنه ذو قدرة إشعاعية تفوق مثيلتها في البولونيوم. فاستخدما لهذا الغرض أطناناً من الخام أملاً في أن تجعل هذه الكميات الكبيرة من الخام في مقدورهما عزل مقدار كاف من العنصر الجديد للبرهنة على وجوده ـ مقدار يتسنى لهما مشاهدته ووزنه ودراسته دراسة كيمائية.

وبعد مضي سنوات في الفصل والاستخراج والتركيز، استطاعا عزل ما زنته عشر الغرام من مادة تشبه ملح الطعام ولكنها ذات خواص عجيبة. فقد كان ما اكتشفاه مركباً لعنصر جديد هو عنصر الراديوم. فكانت أملاح الراديوم تضيء في

الظلام، كما كانت تفيض حرارة باستمرار. وكان الراديوم في المركب يفوق اليورانيوم من حيث قدرته الإشعاعية ملايين المرات. وأما كيفية استخلاص العنصر الجديد من مركبّه، والأوجه التي سيستخدم فيها، فكانت لا تزال مجهولة.

لقد كانت إحدى مشاكل الزوجين قلة المال. وعرض على بيار سنة ١٨٩٨ منصب أستاذ في دائرة الفيزياء في جامعة جنيف براتب مغر ولكنهما اختارا البقاء حيث كانا لمواصلة أبحاثهما. ولجآ إلى التعليم الإضافي لسد نفقات معيشتهما ولشراء الأجهزة العلمية.

وبينما كانا دائبين على دراسة الراديوم تبينا أنه يترك أثراً على أطراف أصابعهما. وكان بيار كوري هو الذي أجرى أول تجربة أدت إلى اكتشاف القدرة العلاجية للراديوم. فعرض ذراعه إلى العنصر متعمداً ولما أصابه حرق نتيجة لذلك راح يسجل تأثير سير الحروق بروح لا مبالاة علمية. ثم شرع يستخدم حيوانات المختبر كي يعرف المزيد عن التأثيرات البيولوجية للقوة الإشعاعية. وفي نهاية الأمر أكتشف عن طريق أبحاث علماء آخرين بالإضافة إلى بيار وماري كوري بأن مقدور الراديوم علاج بعض حالات التورم وبعض أنواع السرطان عن طريق القضاء على الخلايا المصابة. وهكذا استحدث مصطلح جديد هو «العلاج الكوري» Curietherapy، وأخذ بيار وماري يعيران الأطباء الفرنسيين أنانبيب تحتوي على الراديوم.

وحينما شيد معمل لانتاج العنصر للغايات الطبية قام بيار وماري بتدريب الفنيين في العمليات الدقيقة التي ينطوي عليها استخلاص الراديوم.

وقد ظهرت للراديوم خواص أخرى تسترعي الانتباه. فقد كانت تضفي على الماس تألقاً، وتُحول أوعيتها الزجاجية العديمة اللون إلى اللون البنفسجي، كما كانت تجعل الجو موصلاً للكهرباء، فكان كل ما في المختبر يصبح إلى حد ما ذا نشاط إشعاعي.

وللحصول على أول غرام من الراديوم اضطر الزوجان، ولا سيما ماري،

إلى معالجة ثمانية أطنان من القار الخام. وفي ذلك الحين كان في مقدورهما بيع ذلك الغرام مقابل مائة وخمسين ألف من الدولارات، ولكنهما قررا الاحتفاظ به لأجراء أبحاث ودراسات إضافية، ولم يتقدما حتى بطلب تسجيل امتيازهما بالاختراع فيضمنان لنفسيهما بذلك دخلاً مأموناً، إذ اعتبرت ماري ذلك العمل «منافياً للروح العلمية الحقة» ووافقها بيار على رأيها.

وتلكأت فرنسا في تقديرها لما أنجزه الزوجان كوري، غير أن شعوبا أخرى لم تبد مثل هذا التلكؤ. ففي ١٩٠٣ دعى المعهد الملكي في بريطانيا بيار كي يحاضر أمامه، كما منحت جمعية لندن الملكية وسام دافي إلى الزوجين. وتلا ذلك في السنة نفسها منح جائزة نوبل إلى الزوجين كوري وإلى هنري بكريل مجتمعين لاكتشافاتهم في النشاط الإشعاعي. وقد رحب بيار وماري كوري ترحيباً حاراً بمبلغ السبعين ألف فرنك الذي نالاه، إذ مكنهما من استخدام مساعد لهما في ا لمختبر. ومنحا فيما بعد جائزة أوسيرس أيضاً وقدرها خمسون ألف فرنك. وبهذا المبلغ استطاعت ماري أن تقدم هدايا إلى أسرتها وإلى معلمة سابقة لها وكذلك إلى بعض الطلاب البولونيين. كما أنها أصرت على ضرورة ترك بيار معهد الفيزياء بسبب سوء حاله الصحية. وتابعا أعمالهما، غير آبهين بالشهرة التي أحرزاها والتي بدت لهما غزو لحياتهما الخاصة من قِبَل الصحفيين أكثر من أي شيء آخر. فحين كانا يقصدان الريف لقضاء عطلتهما القصيرة، كانا ينزلان في فنادق ريفية بسيطة باسماء مستعارة.

وأخيراً أسست جامعة باريس كرسياً في الفيزياء لبيار. واستمرت ماري تمارس التعليم، وكانت في السادسة والثلاثين من عمرها حينذاك. فاشترت بيتاً صغيراً في وادي ال شيفروز بالقرب من باريس، وهناك وضعت ابنتها الثانية ـ أيف التي كتبت فيما بعد مدام كوري، وهي الترجمة الرائعة لحياة أمها.

وفي سنة ١٩٠٦ قضى بيار وماري يوم أحد عيد الفصح في الريف، وفي يوم الخميس التالي بينما كان بيار يسير في أحد شوارع باريس الشديدة الإزدحام داهمته عربة خيل فقتل للحال. فعرضت السوربون على ماري كرسي الأستاذية الذي خلا بوفاة زوجها، الأمر المخالف لجميع التقاليد السابقة. فقد كانت ماري

أول امرأة تعين لمثل هذا المنصب في الجامعة الشهيرة. وفي الساعة الواحدة والنصف من أحد أيام تشرين الثاني (نوفمبر) اعتلت المنصة وواصلت محاضرة بيار الأخيرة مستأنفة الجملة نفسها التي كان قد أنهى بها محاضرته.

ولثلاثين عاماً بعد ذلك واصلت ماري الأبحاث التي كانا قد بدآها معاً. وأصبح هدف حياتهما تشييد المختبر الذي كان بيار يحلم به، لتطوير علم النشاط الإشعاعي وإنمائه.

وتابعت ماري أبحاثها وحدها ردحاً من الزمن، ثم استخلصت في ١٩١٠ بالاشتراك مع أندريه دبيرن الراديوم على شكل نقي لأول مرة. وللتوصل إلى هذه النتيجة ابتدأت بإرسال تيار كهربائي من خلال كلوريد الراديوم المنصهر، فلاحظت تحولاً كيمائياً في القطب السالب الزئبقي حيث أخذ يتكون محلول زئبقي. ثم سخنت هذا المزيج الناتج داخل أنبوب من السيليكا مملوء بالنيتروجين المخفف ضغطه، فما لبث الزئبق أن أخذ يغلي متحولاً إلى بخار، وهكذا ظهرت أخيراً أمامها كريات الراديوم المعدنية الصافية اللماعة البيضاء.

وكانت تلك التجربة من أصعب التجارب التي أجريت قط. وقد كوفئت ماري كوري عليها عام ١٩١١ بجائزة نوبل للمرة الثانية. وعرض عليها وسام جوقة الشرف إلا إنها امتنعت عن قبوله لأن بيار كان قد رفضه من قبل. كما رشحت لعضوية الأكاديمية الفرنسية الموقرة. ولكن أعوزها ـ لكونها امرأة ـ صوت واحد للفوز بها. وفي عام ١٩١٣ أسست في وارسو معهداً للراديوم.

ولدى نشوب الحرب العالمية الأولى، انصرفت مدام كوري إلى تدريب ابنتها أيرين التي كانت في السابعة عشرة من عمرها مع مائة وخمسين فتاة أخرى كي يصبحن عاملات فنيات في الأشعة السينية. ولإرسال الأجهزة اللازمة إلى الجبهة لتصوير الجرحى تصويراً بالأشعة، ابتكرت سيارة راديولوجية (عرفت باسم «الكوري الصغيرة») مجهزة بجهاز رونتجن وبدينامو مسيّر بوساطة محرك السيارة. وقد تعلمت مدام كوري قيادة أولى هذه السيارات التي كان يربو عددها على العشرين، وكانت تشرف بنفسها على إيصال الإسعافات اللازمة إلى الجرحى قريباً

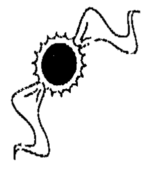
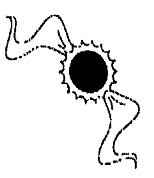
من الخطوط. وذات مرة، عندما قدر أن الألمان قد يصلون إلى باريس، أخذت غرامها الثمين من الراديوم إلى بوردو حيث أودعته صندوقاً أميناً من صناديق الأمانات. وقد أسست مائتي غرفة راديولوجية في شتى المستشفيات، كما بلغ عدد الذين فحصوا بوساطة الأشعة السينية مليوناً ويزيد من الجرحى.

لقد أصبح هناك الآن معهد للراديوم في باريس، أو بالأحرى معهدان تحت سقف واحد، أحدهما مختبر للنشاط الإشعاعي تحت إدارة ماري كوري، والآخر مختبر للكوريثرابي (المعالجة الكورية) وللأبحاث البيولوجية التي تستهدف معالجة السرطان، قام بتنظيمه الأستاذ كلود ريجو.

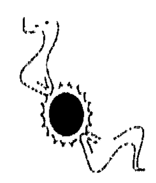
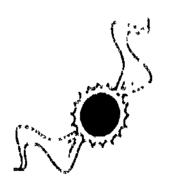
وقد قامت مدام كوري عام ١٩٢١ بزيارة إلى الولايات المتحدة، حيث منحتها جامعات يال وسميث وكولومبيا وسنت لورنس وبنسلفانيا وشيكاغو درجات شرفية. وعندما سئلت عما هو الشيء الذي تتمناه في العالم أكثر من أي شيء آخر أجابت: «غراماً من الراديوم يكون لي خاصة استخدمه كما أشاء». وقد كان ثمة مائة وخمسون غراماً من الراديوم في العالم في ذلك الحين، غير أنه لم يكن ثمة غرام واحد في بولندا. فرغبت ماري كوري في أن يكون لدى بولندا غرام واحد وأن يبقى لديها غرام آخر في مختبرها. وتحقيقاً لهذه الرغبة تبرعت سيدات أميركا ومنحتها غراماً ثانياً من الراديوم.

وعندما عادت مدام كوري إلى فرنسا استأنفت برنامج أعمالها المرهق المعتاد في معهد الراديوم، جامعة بين العمل الإداري والتعليم، وبين البحث العلمي وفي ربيع ١٩٣٤ أصابها مرض بالغ الخطورة، وحار الأطباء بحالها، التي كانت غير مألوفة لديهم، وأخذت تزداد ضعفاً شيئاً فشيئاً. وفي وقت مبكر من صباح الرابع من تموز (يوليه) ١٩٣٤، قضت ماري كوري نحبها. وكشفت فحوص الدم السبب الأصلي فتبين أن نخاعها العظمي كان قد اتلفه التعرض للمواد الإشعاعية التي اشتغلت بها ماري مدى سنين عديدة.

وقد علق صديقها الأستاذ ريجو قائلاً: «تعتبر مدام كوري من ضحايا المواد ذات النشاط الإشعاعي التي قامت هي وزوجها باكتشافها».

غُوغليمو ماركوني

حين قطعت أول إشارة لاسلكية المحيط الأطلسي عام ١٩٠١ مبرقة النقاط الثلاث المقابلة للحرف س، أدرك الناس أخيراً الأهمية الكامنة في عمل غوغليلمو ماركوني البالغ من العمر السابعة والعشرين.

لقد سلم الناس من قبل بأن ماركوني يستطيع إرسال القليل من الإشارات والتقاطها عبر القنال الإنجليزي. واعترف حتى بأن مركباً بريطانياً يبعد عن الشاطىء مسافة مائتي وخمسين ميلاً، استطاع ذات مرة التقاط أبراق لاسلكي. ولكن كيف يمكن لرجال البحر أو لأي شخص آخر، أن يتقبل بصورة جدية الفكرة القائلة بإمكان التقاط الرسائل عبر الفضاء بصورة منتظمة ومن مسافات بعيدة؟ ألم يتقدم علماء تفوق معلوماتهم معلومات مخترع فتي بإثبات سخافة الفكرة خطياً؟ فقد أكدوا على أن إستدارة الأرض تحول من دون إرسال هذه «الأمواج» مسافات بعيدة. وعلى كل فمن السخف حقاً أن يحاول نقل الرسائل من دون أسلاك.

أما ماركوني فلم يقم لشكوكهم وزناً، وباشر تجربته العظيمة في الإبراق عبر الأطلسي بإقامة سلك هوائي لاقط في بولدو الواقعة على الشاطىء الجنوبي الغربي لانجلترا، ذلك الشاطىء الناتىء داخل المحيط الأطلسي. وظل يعمل هو ورجاله طيلة أحد عشر شهراً فأقاموا حلقة مؤلفة من عشرين عموداً خشبياً، بلغ ارتفاع كل منها مئتي قدم. ولكن ما كادوا ينتهون من عملهم حتى هبت عاصفة ساحلية وهشمتها جميعاً.

وفي الحال أقام ماركوني سلكاً هوائياً آخر معلقاً على صاريين خشبيين. فأرسلت إشارة أولية من هذا السلك والتقطت في أرلندا. وكانت تلك الخطوة الأولى من تجربة ماركوني.

وفي الشهر نفسه، أبحر ماركوني إلى نيوفاوندلند مصطحباً اثنين من معاونيه

استعداداً للخطوة التالية. وحملوا في أمتعتهم فيما حملوا عدداً من البالونات وكمية وافرة من طيارات الأولاد الكبيرة. وأدرك ماركوني أن بناء أبراج ملائمة للأسلاك الهوائية على سواحل نيوفاوندلند سيشكل عملاً على جانب عظيم من الصعوبة. فعوضاً عن إقامة أبراج للأسلاك، عزم على استخهدام الهواء في تنفيذ خططه.

ووقع اختياره على تلة سيجنال الواقعة عبر الخليج في الجهة المقابلة لسنت جون، وشرع يقوم بتجاربه ذات صباح عاصف. وحمل أول بالون السلك الهوائي البالغ وزنه عشرة أرطال انجليزية عالياً في الهواء، ولكنه ما لبث أن افلت من رباطه وطار نحو البحر. وفي اليوم التالي طير إحدى طيارات الأولاد في ريح قوية، ولم يمض عليها وقت طويل حتى كانت تحوم في الهواء على علو أربعمائة قدم. فأصبح كل شيء معداً للتجربة.

وكان قد تقرر أن تواصل المحطة في بولدو البث باستمرار من الساعة الحادية عشرة والنصف إلى الساعة الثانية والنصف حسب توقيت سنت جون. ولم يكن ماركوني متأكداً من كيفية الاهتداء للإشارات، إذ لم يكن قد أخترع بعد جهاز لقياس الأمواج.

وجلس ماركوني مدة نصف ساعة بالقرب من جهازه اللاقط ـ الذي كان عبارة عن جهاز بسيط يتألف من رابط وبطارية وهاتف لاقط ـ جلس مصغياً بكل ما أوتي من قوة من دون أن يسمع شيئاً. ولكنه سمع فجأة نقرات ثلاث في آلة الالتقاط. وجاءت ضعيفة خافتة ولكن لم يعد مجال للشك في أمرها ـ إذ أخذت النقرات تتواصل الواحدة تلو الأخرى.

تريث ماركوني ثلاثة أيام قبل أن يذيع الخبر كي يتأكد من صحته. وحين كشف أخيراً عما حدث روت النيويورك تايمز هذا الخبر في صفحتها الأولى، واستهلت المقال كما يلي: «سنت جون، نيوفاوندلند، ١٤ كانون الأول (ديسمبر) ـ أعلن ماركوني هذا المساء اكتشافاً علمياً رائعاً يفوق كل ما سبقه في خلال السنوات الأخيرة».

وإذ تحقق إيمان ماركوني باللاسلكي غدا بطل الساعة، فأخذ المراسلون يلاحقونه وراح العلماء يغرقونه بالتهاني.

ويشق علينا الآن أن نقدر المتاعب الجمة التي أحاطت بولادة الإبراق اللاسلكي. فقد أصبح الآن جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية حتى غدا من الأمور العادية التي لا تثير الدهشة والاستغراب. غير أن الاختراع الذي بدأ كجهاز يمكّن عمال السفن من تبادل الإشارات بين بعضهم بعض عن طريق النقاط والفواصل وبوساطة آلة هاتفية تثبت على الرأس ومفتاح بث ـ أن ذلك الاختراع نما و تطور حتى أصبح مذياعاً وجهاز تلفزة.

بيد أن مثل هذه الطرق في النقل كانت لا تزال قبيل نهاية القرن الماضي في عالم القصص العلمي. فلم يكن العلماء قد توصلوا بعد إلى حل الأحجية الكهرومغناطيسية. وبين أولئك العلماء الذين كانوا عاكفين على (حلها واستجلائها كان وليم بريس واوليفر لودج واوجستو ريجي. أما أديسون وكلفين وبرانلي فكانوا يراقبون سير دراساتهم بكل اهتمام.

ولكن الكهرومغناطيسية بعثت الحيرة في نفوسهم جميعاً. كانت ثمة نظريات وتنبؤات شتى، كما كانت قد أجريت بعض التجارب التي تسترعي الاهتمام، فقد استطاع مورس بث رسالة عبر النهر من دون أسلاك مباشرة. مستخدماً الماء كموصل، بل وتقدم جون ترويردج سنة ١٨٨٠ باقتراح نظام نظري من الاتصالات اللاسلكية، ولكن من دون أن ينتج عنه أي شيء. كما استطاع أستاذ يدعى دولبير بعد ذلك بعدة سنوات بث إشارات عبر مسافة بلغت نصف الميل من دون استخدام أية أسلاك، إلا أنه اعتقد أن الاتصال حدث بوساطة الهواء.

لقد كانت الأوضاع بحاجة إلى شخص يستطيع تمييز الحقائق والاكتشافات المهمة عن غيرها، ويقدر على حل هذه الأحجية.

وأما الحل فقد جاء في مجموع اكتشافات رجال ثلاثة مختلفين في بلدان ثلاثة مختلفة:

١ ـ جيمس كلارك مكسويل، من انجلترا، الذي برهن عن طريق الاستدلال

الرياضي على وجود الأمواج الكهرومغناطيسية، وأدعى أن هذه الأمواج تنطلق عبر الفضاء بسرعة الضوء. إلا أنه لم يقم بتوليد مثل هذه الأمواج كما أنه لم يتوصل إلى طريقة للكشف عنها.

٢ ـ هينريك رودلف هرتز، من ألمانيا، الذي لاحظ أن الشرارة الكهربائية التي تقفز فوق تبدو وكأنها تطلق أمواجاً لمسافة قصيرة، من دون أية أسلاك. ولم يقتصر عمله على أحداث هذه الأمواج الهرتزية أو أمواج الراديو فحسب، بل اكتشف كذلك طريقة للكشف عنها وقياس طولها.

٣ ـ أدوار برانلي، من فرنسا، الذي ابتكر آلة كافة أو «رابطة». وكانت عبارة عن أنبوب تلتصق فيه البرادات المعدنية بعضها ببعض نتيجة شحنة كهربائية. وبعبارة أخرى فإنه ابتكر طريقة يمكن بوساطتها التقاط الأمواج الكهربائية.

إن هذه القواعد الأساسية هي التي مكنت ماركوني، وكان في ذلك الحين فتى في العشرين من عمره، من بدء تطوير الإبراق اللاسلكي على مسافات بعيدة.

ومن الصعب اعتبار ماركوني عالماً مدرباً. فلم ينتسب في حياته قط إلى مدرسة عامة أو إلى جامعة. وقد قضى أيام صباه وحيداً في معزل عن الناس بسبب سوء صحته وهو صبي. وعلى الرغم من أنه كان يحب السباحة وركوب الخيل، إلا أنه ظل منطوياً على نفسه معظم الوقت، ولم يكن له سوى أصدقاء قلائل في حداثته.

أما والد ماركوني فقد كان رجل أعمال إيطالياً موسراً يقطن بولونيا. وكانت والدته أرلندية تنتمي إلى أسرة من دبلن تعمل بالتكرير. وبسبب ضعف بنيته، عين لغوغليلمو معلم خاص، فقضى معظم أيام حداثته في مزرعة الأسرة الواقعة عند بونتيكيو. وكان كثير المطالعة، ولا سيما فيما يتعلق بالكيمياء، كما كان يجري التجارب لجمع أنواع النترات الموجودة في الجو. ودرس كذلك الآلة البخارية و الكهرباء واختبارات فرنكلين المتعلقة بالكهرباء الساكنة. وذات مرة ركب على سطح البيت جهازاً مصنوعاً من التوتيا يشبه الرمح وربط به أسلاكاً بحيث يدق جرس عندما تتجمع كمية كافية من الكهرباء الساكنة.

حين بلغ غوغليلمو السابعة من عمره أُلحق بمدرسة في مدينة فلورنسه حيث كان يدرس كل فصل شتاء. وكانت الفيزياء أحد المواضيع التي درسها، ونما لديه وهو لا يزال في حداثته اهتمام بالأمواج الكهربائية المحيرة التي كانت تعرف باسم الأمواج الهرتزية. وقر رأيه على ضرورة التمييز تمييزاً دقيقاً بين الأمواج الهرتزية وبين التيارات الكهربائية العادية. فإن بمقدور الأمواج الناتجة عن شرارة الانتقال من دون أسلاك، في حين أن التيارات الكهربائية العادية لا تنتقل إلا بوساطة سلك أو موصل ما. وقد وضح غوغليلمو الفرق إيضاحاً أصبح ذائع الصيت: أن الجرس لا يحدث صوتاً إلا بعد أن يقرع، ولكن حين يطرق بمطرقة فإنه يبث أمواجاً في جميع الاتجاهات. فالشرارة هي ضربة المطرقة، وأما الأمواج الصوتية فإنها الاهتزازات الهرتزية.

حين كان غوغليلمو في سن العشرين، قضى هو وشقيقه لويجي عطلتهما في بيلزي في جبال الألب الإيطالية. وذات يوم كان يطالع في إحدى المجلات العلمية عن عمل هرتز العلمي، الذي كانت المنية قد وافته منذ عهد قريب. وسرد المقال كيف أن هرتز كان يرسل الأمواج الكهربائية عبر غرفة ويستطيع تبيان وجودها بوساطة شرارة تحدث في ثغرة حلقة سلكية صغيرة. فقرر ماركوني على أنه بالإمكان بث الأمواج الهرتزية عبر المحيط تماماً كما يمكن بثها عبر غرفة. وقضى المدة المتبقية من عطلته في رسم المخططات والأشكال.

وما أن عادا إلى بونتيكيو حتى شرع ماركوني يشتغل في مختبر أقامه في غرفة علوية كان والده يخزن فيها شرنقات الحرير. وانصرف طوال شهر كامل إلى العمل لابتكار جهاز في مقدوره بث الأمواج الهرتزية مسافة بضعة أقدام وتسجيلها. وكانت أولى محاولاته فاشلة، ولكن بعد انقضاء بضعة أسابيع من التجارب، بلغ اطمئنانه من نجاح مشروعه مبلغاً دفعه إلى دعوة والديه لمشاهدة نتائج عمله.

وكبس ماركوني زراً في الطابق الثالث. وتمكن هذه المرة من قرع جرس في الطابق الأرضي غير موصول، وبعد ذلك بعدة أيام زاد المسافة الفاصلة، فأعاد العملية في حديقة البيت الأمامية.

وقد تركت النتائج التي توصل إليها ماركوني أثراً كبيراً في والده، حتى أنه منحه خمسة آلاف ليرة (ألف دولار) كي يتمكن من إجراء تجارب أخرى.

ولم يثر الاختراع حماسة لدى الحكومة الإيطالية، وحين تقدم ماركوني بعرضه على بلاده قوبل بالرفض. فاعتقد أن انجلترا، بصفتها دولة بحرية عظيمة، قد تظهر رغبة أكبر في تقبل مشروعه، أضف إلى ذلك أنه كان له بعض المعارف هناك. فعندما كان في السابعة من عمره قام ابن خاله جيمسون دافيس بزيارة إلى إيطاليا، أما الآن فإن دافيس كان مهندساً مقيماً في لندن.

ومع ذلك فإن مقابلة ماركوني الأولى للإنجليز لم تكن مشجعة. فلدى وصوله إلى انجلترا أثارت أدواته إرتياب السلطات الجمركية فهشمتها. ولكن ما لبث طالعه أن تحسن حين قابل السير وليم بريس في بيت ابن خاله، وكان يحمل معه توصية موجهة إليه. ولم يكتف السير وليم بتقديم مختبره الخاص إلى ماركوني، بل استخدم نفوذه في مساعدة المخترع الشاب. وفي محاضرة ألقاها في كانون الأول (ديسمبر) سنة ١٨٩٦ تناول البحث «الإبراق اللاسلكي» فصرح قائلاً بأن لديه ملء الثقة في ماركوني وعمله.

ولم يمض وقت طويل على ذلك حتى استدعي ماركوني إلى إيطاليا من قبل وزارة الحربية كي يلتحق بالتدريب العسكري المتوجب على جميع المواطنين الإيطاليين. وأمام هذه العقبة التي تصدت لعمله العلمي لم يجد ماركوني بُدًّا من الاستنجاد بالمفوضية الإيطالية في لندن. وانتهى الأمر بان ألحق بالمفوضية كطالب في البحرية كي يتسنى له مواصلة تجاربه.

وباشر ماركوني في بث الإشارات من غرفة في دائرة البريد العامة في لندن إلى سطح منزل مجاور أول الأمر، ومن ثم إلى سهل سازبري. ثم قام باجراء تجارب عبر قنال برستول. وفي تموز ١٨٩٧، انشئت شركة ـ عرفت فيما بعد باسم شركة ما ركوني للإبراق اللاسلكي المحدودة ـ لإقامة أجهزة لاسلكية على المنارات العائمة والمنارات القائمة على الساحل.

وكان يراود ماركوني حلم ببث الرسائل اللاسلكية عبر الأطلسي، إلا أن

البث عبر مثل هذا البعد الشاسع يتطلب أجهزة أكثر فعالية ودقة عمّا كان لديه. وابتدأ في أول الأمر يجرب بأسلاك هوائية أعلى وأجود من السابقة، كما قرر بان بالونات ذات عشرة أقدام مغطاة بورق القصدير ستشكل انتينات (سلك موصل للأمواج الكهرومغناطيسية) ملائمة. إلا أن الرياح القوية التي لا بد منها لرفع البالونات، كانت في الوقت نفسه تمزقها أرباً أرباً، فما لبثت قطع البالونات القصديرية أن غدت مزقاً متناثرة في الريف الإنجليزي. ثم عمد ماركوني إلى صنع طيارات أولاد طويلة الذنب ثبت فيها بعض قطع ورق القصدير. واستطاع أن يذيع بواسطة هذه الأسلاك الهوائية على مسافة تبلغ الثمانية أو التسعة أميال. وفيما بعد أرسلت من جزيرة وايت «ماركونيجرامات» (برقيات ماركونية) بوساطة سلك هوائي مُركزّ على صارية خشبية متينة ومتصل بجهاز بث. وكي يفحص الجهاز نزل ماركوني إلى البحر على ظهر قارب جرار. وباستعماله سلكاً هوائياً متدلياً من صارية، استطاع سماع إشارات تأتيه عن بعد يزيد على الثمانية عشر ميلاً.

وأصبحت شركة لويد اللندنية على استعداد لإقامة آلات ماركوني في مناراتها حيثما وجدت. وعليه شيدت محطات ماركونية بوسعها الاتصال بالسفن التي يبلغ بعدها عن الساحل خمسة وعشرين ميلاً. وحتى ذاك الوقت كان عمل ماركوني لا يزال محصوراً في اللاسلكية لخدمة المنارات، والمذياع اللاقط للاتجاهات، والمذياع الهادي - وجميعها برهنت في ما بعد على أهمية قصوى لسلامة الملاحة جواً وبحراً. وشرعت الشركات الملاحية كذلك بانشاء أجهزة لاسلكية على سفنها، وفي سنة ١٩٠٠ كانت الأميرالية البريطانية قد أدخلت جهاز ماركوني على ست وعشرين من سفنها الحربية.

ولكن قامت، لسوء الحظ، عقبة كبرى، عقبة التشابك، التي حالت دون شيوع استعمال اللاسلكي من قبل الأفراد. فإنه في حال قيام عدد من المحطات بالبث في آن، فإن الرسائل كانت تختلط بعضها ببعض، ولم يكن ثمة طريقة لفرز الواحدة عن الأخرى. وللتغلب على هذه المشكلة طور ماركوني طريقة الالتقاط الموجية.

كان السير اليفر لودج قد بين أنه إذا ما وفق بين الآلة الباثة والآلة الملتقطة، فإن المحطة الملتقطة على موجة طولها كذا لا تتأثر برسالة على موجة يختلف طولها عن الأولى. فالسلك الهوائي لا يتجاوب إلا مع الطول الموجي المهيأ له. واقتبس ماركوني اقتراحات لودج، فأدخل سلسلة من التحسينات على جهازه. كما أنه أوضح بالإضافة إلى ذلك أنه من الممكن التقاط رسائل من محطات بث مختلفة عن طريق تغيير عدد الدورات في ملف السلك الهوائي في دائرة الجهاز الملتقط.

أما ساعة نصر ماركوني الكبرى فقد جاءت في كانون الأول (ديسمبر) سنة ١٩٠١، حين وصل بين شاطئي الأطلسي لأول مرة باشارات لاسلكية. وفي الشهر التالي التقط إشارات عن بعد ألفي ميل من ساحل كورنول، حين كان مبحراً على متن باخرة متوجهة إلى نيويورك.

وكي يثبت أن الرسائل اللاسلكية بإمكانها الانتقال من الشرق إلى الغرب بالسرعة نفسها التي تحتاج إليها في الاتجاه المعاكس، اختار بعد ذلك كمحطة لجهازه الباث، خليج جلاس في نوفاسكوشيا. وفي الأثناء التي كانت تشاد فيها ا لمحطة قبل ماركوني طراداً يدعى كارلو البرتو منحته إياه الحكومة الإيطالية بغية تسهيل تجارب المسافات الطويلة على كاشفه المغنطيسي الجديد الذي يشبه أذناً ميكانيكية بالغة الحساسية. وبعد إجراء المزيد من التجارب على جهازه، قرر في شهر كانون الثاني (يناير)، ١٩٠٢، أن يرى إذا ما كان في وسعه الاتصال بكورنول في انجلترا من نوفاسكوشيا. وفي ذلك الحين كان طول المفتاح المرسل لا يقل عن ثلاثة أقدام. فعندما ضغط المفتاح نجم صوت كصوت بندقية سريعة الطلقات، كما أخذت شرارات طويلة تتطاير من مقابض جرات ليدن البالغة الضخامة. وفي بضع دقائق وصلت الإشارات الجوابية، فكانت أول رسالة و اضحة من ساحل يقع على بعد ألفي ميل ونيف. وعلى مقربة من محطته القائمة في نوفاسكوشيا كانت باخرة البورجوني قد غرقت قبل ذلك التاريخ بخمس سنوات بجميع من فيها من ركاب تقريباً. وحين شاهد ماركوني مركباً شاحناً وقف

في مكان الحادث، قال إنه كان بالإمكان طلب النجدة من نيوفاوندلند لو كانت البورجوني مجهزة بجهاز لاسلكي.

وقد عرض اللاسلكي في معرض سنت لويس الدولي عام ١٩٠٤. ولم يمض وقت طويل حتى طفق الهواة والمهندسون في جميع أنحاء العالم يجرون التجارب على الجهاز الجديد. وحين أدركت قيمته تمام الإدراك قامت شتى المحاولات للاستهانة بشأن شركة ماركوني بالتعدي على حقوق الامتياز. وبلغت القضية ساحات القضاء، ولكن الحكم جاء في صالح ماركوني. فنص القاضي فإن فختن فيدر، الذي قام بسرد مجمل لتاريخ اللاسلكي بأكمله، على أن جميع حقوق الامتياز التي سجلها غوغليلمو ماركوني في الولايات المتحدة شرعية وسارية المفعول. واستشهد قائلاً بأن ماركوني «كان أول من اكتشف وسائل عملية واستخدمها في البث البرقي الناجح وفي التقاط شارات واضحة ناتجة عن اهتزازات هرتزية مولدة صناعياً».

وفي سنة ١٨٨٥ كان أديسون، الذي ظل يسند ماركوني في جميع أبحاثه ويؤيده، كان قد تقدم طالباً حق امتياز بإختراع دلت رسوماته على أنه يتألف من أسلاك هوائية مثبتة على أعمدة خشبية عالية قائمة على جانبي نهر ومتصلة بجهاز إشارات يحتوي على لاقط هاتفي ومفتاح برقي وبطاريات. وكان أديسون قد رفض بيع جهازه إلى شركات أخرى، غير أنه تنازل عنه لماركوني مقابل حصة في الأسهم.

وكان لا بد من وقوع كارثة بحرية كبرى حتى يدرك الجمهور قيمة اكتشاف ماركوني بمعناه التام. ففي نيسان، ١٩١٢، كانت الباخرة التيتانيك تمخر عباب البحر صوب نيويورك حاملة على متنها ألفي راكب. وكانت مجهزة بأحدث الأجهزة اللاسلكية، إلا أنها لم تكن من القوة بحيث تستطيع أن تظل على اتصال مع الساحل ما لم تنقل إليها الرسائل من سفن أخرى. وعلى الرغم من أن الجو كان صافياً، فقد وردت أخبار تنبىء بوجود جبال ثلجية طافية على بعد بضعة أميال من الطريق التي كانت تسلكها. ومع ذلك اندفعت التيتانيك إلى الأمام بسرعة تبلغ الخمسة والعشرين ميلاً في الساعة تقريباً.

وكان الليل قد قارب الانتصاف والتيتانيك على بعد ١٢٨٤ ميلاً شرقي ساندي هوك، نيوجرسي، عندما شاهد المراقبون فجأة جبلاً ثلجياً ضخماً إلى الأمام منها مباشرة. ولكن التيتانيك كانت تسير بسرعة فائقة فارتطمت بالجبل الضخم الذي أحدث فيها شقاً طوله ثلثمائة قدم تحت خط الماء.

وكانت التيتانيك التي تحتم عليها الغرق في ظرف ثلاث ساعات على بعد ستمائة ميل من رأس ريس. وباشرت الباخرة أعداد قوائم الترحيل، وأخذت الأسهم النارية تقذف في السماء والأضواء الحمراء تتوهج، وراح عامل اللاسلكي الأول جون ج. فيليبس يرسل إشارات مستميتة مقطعياً خطي الطول والعرض.

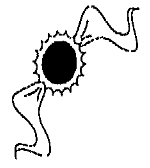
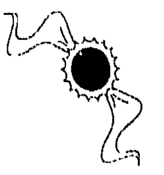
وكان اللاسلكي قد ضعف، كما أن الماء كان قد طغى على غرف الآلات عندما وصلتهم الردود. لقد التقطت كهربائياً الإشارة ولكن المسافة الفاصلة بينها وبين التيتانيك كانت عظيمة جداً حتى أنها لم تتمكن من الوصول إلى الباخرة المصابة إلا في الصباح. وفي تلك الأثناء تابع فيليبس إرسال إشارات الاستنجاد إلى أن امتلأت جميع قوارب النجاة. وبعد ذلك تقدم أحدهم فربط حزام النجاة بظهره وجره إلى آخر طرف، ولكن فيليبس ما لبث أن قضى نحبه نتيجة للأعياء والتعرض للبرد. وامتلأت مياه البحر بمئات الركاب كما كان مئات آخرون منهم محتشدين داخل قوارب صغيرة. ومع أن عدداً من السفن الأخرى قد أسرعت إلى نجدة التيتانيك إلا أن الكثيرين من بين الركاب كان قد قضي عليهم من جراء المياه الشديدة البرودة. غير أن الكثيرين كذلك نجوا ودانوا بحياتهم إلى اللاسلكي.

وفي سنة ١٩٢٢ ابتاعت شركة الوسترن الكتريك بعض الوقت المخصص للإذاعة من شركة البرق والهاتف الأميركية وتكفلت إخراج برنامج ترفيهي على محطة و. أ. أ. ف. في نيويورك. ومنذ ذلك الوقت وحتى أيامنا هذه أصبحت الإذاعة عملاً من الأعمال الرائجة. وكان ماركوني قد ابتكر جهاز التقاط بلوري (حدد ثمنه بـ ٢٥ دولاراً ونصف)، فرحبت به الصحافة مطلقة عليه اسم «الراديو للجميع». ومن ثم تم اختراع الأنبوب الفراغي، وكان خطوة هائلة في ذلك المضمار. وفي سنة ١٩٢٢ أبحر ماركوني على متن يخته «الاليترا» الذي كان

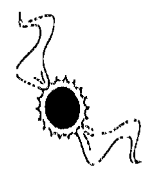
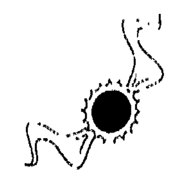
بمنزلة مختبر عائم له، ثم رسا في ميناء نيويورك حيث استقبل على انغام موسيقى الراديو، كما احتفى به معهد مهندسي الراديو احتفاء عظيماً. وحين يممت الاليترا صوب خليج هدسن إلى الباني، قام باستقباله شتايتنمتز وعدد من العلماء المرموقين الآخرين.

كان جل اهتمام ماركوني يتركز على الإبراق اللاسلكي إلى أن لفظ أنفاسه الأخيرة سنة ١٩٣٧. فمنذ حداثته الأولى توجه بكل ما أوتي به من نشاط وقوة نحو ذلك الاتجاه، فعبر المحيط تسعاً وثمانين مرة في سبيل عمله العلمي. وعلى الرغم من نجاح تجاربه، فإنه لم يجمع قدراً كبيراً من المال، ولم تتعد تركته من مال وعقار ٢٠٠,٠٠٠ دولار ـ المعادل تماماً لتكاليف رسالته الأولى عبر الأطلسي.

وقد كان ماركوني خجولاً محباً للانزواء، كما اعتبر من أولئك الناس الذين تصعب مقابلتهم. وقد اشتهر بحسن طويته وأخلاصه. ولكن الأهم من ذلك كله إنه كان رجلاً صاحب فكرة قيمة ثابر عليها. وقد بدت تلك الفكرة في غاية البساطة، حتى أن ماركوني كثيراً ما قال في صددها: «كان من الصعب عليّ أن أصدق إنها ما جالت في ذهن أحد من قبلي».

لوثر بِرْبَنْك

أ ـ ولادته:

لقد قضى لوثر بِزبَنْك Burbank، العالم النباتي، معظم أيام حياته في البساتين والحدائق والمشاتل، يعمل قريباً من الأرض ساعياً إلى توليد أنواع جديدة وأصناف أفضل من النبات. ومع ذلك فقد كان في خلال حياته شخصية أثارت الجدل والنقاش، كما تعرض عمله العلمي للوم والتقريع في الصحف والكنائس.

ولد لوثر بربنك الولد الثالث عشر في أسرة عدد أولادها خمسة عشر ولداً في لانكستر من أعمال ولاية ماساشوست في السابع من آذار/ مارس عام ١٨٤٩. وكان فتى خجولاً حساساً، تجسمت فيه ميزة حب الاستطلاع لشؤون الطبيعة. وكان ابن عمه، الأستاذ بربنك، يدعوه لمرافقته في نزهاته الطويلة في الغابات لدراسة الحياة النباتية. كما كان لوثر مغرماً أيضاً بمطالعة كتب هنري ثورو التي يتحدث فيها عن حياته وحيداً في الغابات وعن الحياة البرية التي درسها وأحبها وثمة شخص آخر ترك أثراً في نفس لوثر الفتي، ألا وهو لويس أغاسيز العالم الطبيعي المرموق، الذي كان أحد أصدقاء أسرة بربنك.

ب ـ دراسته:

أتم لوثر بربنك تعليمه الرسمي، في أكاديمية لانكستر، حيث درس علم الأحياء (البيولوجيا) والكيمياء والفيزياء، ولم يكن رأيه قد قر بعد على مهنة يمتهنها. كان يرغب في دراسة الطب، ولكن عدد أولاد الأسرة الكبير وقلة توفر النقود اضطر لوثر إلى البحث عن عمل. فحصل على عمل في مصنع مجاور كخراط ومفصل نماذج بأجر قدره خمسون سنتاً في اليوم. وقد اخترع في هذا المصنع آلة يمكنها القيام بعمل عشرة رجال، فزيد أجره اليومي إلى عشرة دولارات. إلا أن العمل لم يكن ليروق له، ولا سيما أنه كان يحصره داخل المعمل على الدوام، كما أنه لم يناسب حاله الصحية الرقيقة. وهكذا عندما توفي والده استخدم لوثر ميراثه الضئيل لابتياع مزرعة بالقرب من لانكستر تبلغ مساحتها سبعة عشر فداناً، وأصبح مزارع خضار على نطاق ضيق وهو في الحادية والعشرين من العمر.

وفي ذلك الوقت قرأ لوثر بربنك لأول مرة كتاب شارلز داروين **«تدجين الحيوان والنبات»** فقرر للتو والساعة أن يتخذ من توليد النباتات عمل حياته. لم يكن بربنك قد تلقى أي تعليم علمي بالمعنى الصحيح، غير أن رغبة جامحة في التعرف إلى النباتات، وحباً عظيماً للطبيعة كانا يجيشان في صدره. وشرع بالقيام بتجارب بسيطة، فاستطاع عن طريق الخطأ والصواب تحسين طرق التنمية. وكان يقوم باختبار هذه الطرق بإجراء تجارب أخرى، محاولاً استنباط أصناف جديدة أكثر صلابة من الخضار. وكانت إحدى مغامراته في هذا المضمار مع الذرة الحلوة. فلكي يتمكن من إنزال ذرته إلى السوق في وقت مبكر، فإنه أنضج حباتها قبل أوانها داخل حظيرة مُدَفَّأة مدة أسبوعين قبل أن تكون الأرض صالحة للزراعة. ومن ثم، حين غدت الحرارة في الخارج مناسبة، نقل بذوره التي كانت قد نبتت الآن، وزرعها في الأرض. وبهذه الطريقة سبق مزارعي الخضار الآخرين. وكانت ذرته الحلوة جاهزة للبيع في الصيف مبكرة أسبوعين عن المعتاد.

ج ـ بداية رحلته الإكتشافية:

واكتشف بربنك ذات يوم في حقل البطاطس كرة بذرية ـ وهي مجموعة من البذور قلما توجد في القسم الورقي من نبتة البطاطس، فجمعها بكل عناية، ثم زرع ثلاثاً وعشرين بذرة من الكرة. وبعدها اختار أجود نبتتين من هذه البذور، وفي السنة التالية زرع بطاطس هاتين النبتتين فأنتجت بدورها حبات من البطاطس أكبر وأحلى وأكثر بياضاً وملاسة من جميع أنواع البطاطس التي زرعت حتى ذلك الوقت. وفي الواقع أن هذه البطاطس بلغت من التفوق حداً كبيراً بحيث بدت كما لو كانت نوعاً جديداً من الخضار. وتطور هذا الصنف من البطاطس بعد أن أجريت عليه تحسينات إضافية حتى أصبح البطاطس البربنكية التي قدر لشهرتها أن تذيع في جميع أنحاء العالم، وأن تدر على المزارعين ملايين الدولارات. وكان الناس في إرلندا يعتمدون على البطاطس كغذاء أساسي. وكانت محصولاتهم آخذة في التضاؤل، كما كانت آلالاف من نبتات البطاطس آخذة في التلف والانقراض سنة بعد سنة بسبب رداءة نوعها وما يعتريها من أعراض مرضية. فحين أدخلت زراعة البطاطس البربنكية الجديدة إلى الأراضي الأرلندية اكتسب غذاء

أرلندا الأساسي حياة جديدة ولم يعد الارلنديون يقاسون من شح مواسم البطاطس.

ولكن كل ذلك كان لا يزال في طيّ المستقبل حين عرض بربنك أولى شتلاته للبطاطس الجديدة في سوق مجاورة. وهنالك باع عدداً منها إلى تاجر بذور معروف مقابل ١٥٠ دولاراً. وبهذا المبلغ شد بربنك رحاله متوجهاً إلى كاليفورنيا، حيث يكون بمقدوره مزاولة عمله من دون أن تعوقه فصول الشتاء الطويلة في ماساشوست ومواسمها الزراعية القصيرة. وكان في السادسة والعشرين عندما ووصل إلى وادي سانتا روزا، حيث الجو معتدل والتربة خصبة ومتنوعة. ولم يكن في جيبه عند وصوله سوى عشرة دولارات، ولم يكن ليملك في حقيبته سوى عشر حبات من البطاطس والبذلة التي يرتديها. ولكنه ابتهج بالمناخ الكاليفورني أيما ابتهاج، ولا سيما بما شاهده من خصب الثروة النباتية هناك. وعقب قدومه ببضعة أيام كتب رسالة إلى من تركهم في الشرق يعلق فيها على انعدام الضباب والرياح القاسية في تلك الأرجاء الجديدة، ووصف بكل حماسة حبة إجاص اشتراها بخمسة سنتات بلغت من كبر الحجم حد لم يستطع معه أن يأكل أكثر من ثلثيها. وكان في تلك الأثناء في غاية الفاقة والعوز، وفي خلال أشهر عديدة كان لا يستنكف عن القيام بأي عمل يلوح أمامه كالخراطة، أو تنظيف بيوت الدجاج، أو أي عمل آخر يدر عليه قليلاً من المال.

وبمضي الوقت استطاع أن يجد عملاً في مشتل للأزهار حيث كان يتقاضى أجراً بخساً للغاية. ومن باب الاقتصاد كان يأوي ليلاً في غرفة علوية فوق المستنبت الزجاجي. وقد أصيب بمرض شديد. ولدى شفائه من مرضه تمكن من جمع بعض النقود بشق النفس، فاشترى قطعة أرض صغيرة وحوّلها إلى مشتل. وفي سنته الأولى «كصاحب المشتل الواقع إلى الجنوب من الجسر الحديدي» في سانتا روزا بلغ ربحه الصافي خمسة عشر دولاراً ونصف الدولار.

وجاءت أولى طلبيات بربنك الكبرى من رجل يدعى ورن داتن، كان قد ابتاع قطعة أرض صالحة لزراعة الفاكهة حين علم بأن القراصيا المجففة تجارة

رابحة، ورأى في ذلك مجالاً للقيام بمشروع ناجح. وفي أوائل ربيع سنة ١٨٨١ ذهب إلى لوثر بربنك، الذي كان قد مضت عليه وهو في سانتا روزا عدة سنوات، وطلب منه عشرين ألف شجرة قراصيا تسلم للزراعة في كانون الأول/ ديسمبر من السنة نفسها. لقد بدا تنفيذ ذلك مستحيلاً، إذ أن شجر القراصيا ينمو بطيئاً. وبذرة شجرة القراصيا المزروعة في آذار/ مارس لم يكن ليرتجى منها أن تنتج شجرة يمكن نقلها إلى بستان آخر في كانون الأول/ ديسمبر من السنة نفسها. وبات بربنك ليلته هذه يمعن النظر في هذا العرض، وفي اليوم التالي أخبر داتن بأنه على استعداد لقبول الطلبية شرط أن يقوم داتن نفسه بتمويل المشروع. فوافق داتن على ذلك، وباشر بربنك العمل في الحال. فأعدّ أحواضاً خاصة، ثم اشترى ثلاثين ألف نواة من نوى اللوز وزرعها. واللوز شجر سريع النبت والنمو، ولم يمض وقت طويل حتى كانت نوى اللوز قد برزت من الأرض وأخذت تنمو. وفي نهاية حزيران/ يونيو اشترى بربنك براعم قراصيا من بستان سليم يملكه أحد جيرانه. وراح هو ونفر من العمل يطعّمون شتلات اللوز ببراعم الخوخ طوال شهرين. وما أن حلّ شهر كانون الأول/ ديسمبر حتى كانت غرسات القراصيا الغضة جاهزة للنقل. فاستلم داتن طلبيته في الوقت المحدد.

وما لبثت الأخبار أن شاعت عن صاحب المشتل الشاب الذي يحصل على نتائج مدهشة رائعة عن طريق توليد النبات. وشرعت تفد إليه استفسارات من أماكن قريبة وبعيدة، فنشأت لديه تجارة بذور رائجة. غير أن بربنك لم يتخل قط عن اهتمامه الأول، وهو البحث عن أنواع جديدة محسنة للنباتات. فكان يقوم بتهجين صنفيه من النبات، فيختار أصلب النتائج الناتجة عن التهجين وأسلمها ثم يتلف جميع النماذج التي لا تبلغ المقياس الذي وضعه لها. ومن ثم يعيد ثانية وثالثة وهكذا. وقد يكون هدفه شجرة فواكه غزيرة المحصول، أو فاكهة أخرى ذات لون معين أو ثالثة تصمد للشحن أو رابعة تصلح بنوع خاص للتعليب. وهكذا يتابع عملية الانتخاب ويكررها خلال عدد من الأجيال إلى أن يجد الفاكهة الكاملة المتميزة بتلك الصفات المعينة التي كان يبتغيها. فكان يسير بين أحواض النباتات ويربط شريطاً من القماس الأبيض على تلك النباتات التي كان يخصها

لتجارب أخرى. وكانت تلك النخبة ترعى وتراقب ثم يختار أفضلها للتوليد، وكثيراً ما اقتصرت تلك النخبة على نبتة أو نبتتين تتمثل فيهما الصفات المطلوبة بالضبط.

وغدا بربنك يجني دخلاً لا بأس به من بيع البذور والأشجار ولكنه وجد أن العمل التجاري يستنفد منه وقتاً طويلاً فيبعده عن عمله العلمي. وهكذا تخلى عن مشتله واشترى أربعة فدادين قرب قطعة أرضه الأولى. وانتقل هو ووالدته وإحدى شقيقاته، وكانت أمه وشقيقته قد تركتا ماساشوست للعيش معه، إلى بيت ريفي صغير قائم في قطعة الأرض. وهناك شرع يهيىء أرضه للعمل الذي سيتابعه مدى حياته. وقد ضم إلى هذه المساحة فيما بعد مزرعة واقعة بالقرب من سيباستبول كاليفورنيا، تمتد على مساحة ستة عشر فداناً. إذ وجد أن زراعة كمية كبيرة من البذور لمشروع ما ـ وكان يبلغ صنف البذور الواحد منها عشرة آلاف بذرة ـ سوف تتيح له مدى أوسع للانتخاب وتكون نتائجه أفضل. وراح يراسل عدة شركات بذور في إنجلترا والقارة الأوروبية والشرق وأستراليا واصفاً لهم بذوره الكاليفورنية وعارضاً إياها للبيع.

وكان بربنك شديد التحمس لعمله، وكثيراً ما كان يستمتع بالسير بين التلال الكاليفورنية باحثاً عن نباتات غريبة وعن بذور يجمعها. فكان إذا شاهد في الربيع زهرة برية تسترعي الأنظار بصورة خاصة ربطها بشريط أبيض، ثم عاد إليها في الخريف لجمع بذورها. وأحياناً كان ينفذ الشريط منه فلا يتورع عن تمزيق منديله لتلك الغاية أو ربطة عنقه، ولربما استخدم رباط حذائه. وقد حدث أكثر من مرة أن عاد إلى البيت بحذاءين لا رباط لهما، وهو شديد التهيج والحماسة لاكتشاف خارق للعادة قام به في ذلك اليوم.

د ـ شهرته:

وحين بدأت أخبار بربنك تعم أكثر فأكثر ظفقت الرسائل والبذور تتدفق عليه من جميع أنحاء العالم. فحملت إليه رسالة واردة من غينيا الجديدة بذور بطيخ صخري وشمام (بطيخ أصفر) بوسعها تحمّل درجة فائقة من الرطوبة. ووعد كاتبها بأنه سيرسل له كذلك بذور شجرة خوج غريبة. وكتبت له امرأة عن بذور للكوسى

واللوبيا والذرة عثر عليها بعض الرواد بين أطلال قاطني الأصقاع الجبلية في الجراند كانيون.

ووردت بعض حبات الذرة من قبر أحد ملوك الزولو في أفريقيا. وعندما كان بربنك يقوم بتهجين الأزهار والفاكهة الكاليفورنية بالبذور والنباتات التي كان يستلمها من أماكن قاصية، كان يحصل على عروق جديدة تسترعي الاهتمام.

وكان الخوخ أحد تلك الأصناف الهجينة التي حصل عليها. وكانت ثمرة الخوخ في ذلك الحين صغيرة الحجم ذات نواة ضخمة وطعم حاد في الغالب، ويكاد شحنها أن يكون مستحيلاً، وكان بربنك قد قرأ في وصف رحلة كتبه أحد البحارة عن ثمرة خوخ ذات لون أحمر قانٍ تنمو في اليابان، فأرسل سنة ١٨٨٥ في طلب اثنتي عشرة شتلة من أنواع مختلفة من تاجر ياباني في يوكاهاما. وكانت تلك الشتلات صلبة قوية ونجحت في التربة الكاليفورنية. وكان ثمرها كبيرة الحجم ذات لون زاهر مشرق وذا نواة صغيرة، إلا أنه لم يكن يخلو من بعض العيوب. فكان بعضها يفتقر إلى النكهة وكان بعضها الآخر منعدم العصارة. كما أن بضعها كان يزهر في وقت مبكر جداً حتى أن الصقيع المتأخر وأمطار الربيع كانا يقضيان عليه. فقام بربنك بتهجين الخوخ الياباني بالأصناف الأمريكية والأوروبية. ولم يكن الهجين الناتج من تلك العملية أفضل بكثير من النبة الأصلية. ولكن بعد أجيال عديدة وبعد إجراء الآلاف من عمليات التهجين ظهرت بعض دلائل التحسن. ولم يحصل من بين هذه الآلاف إلا على زهاء ثلثمائة شجرة، استخرج منها ستّة أصناف من الخوخ من الدرجة الأولى. وكان صنف الوكسن أفضلها جميعاً. فلشجرته منظر جميل رائق وثمرها غزير وافر كبير الحجم ولبه صلب طيب المذاق، كما أن النواة كانت صغيرة، يسهل استخراجها. وإذا قطفت ثمرات شجرة الخوج هذه وهي ناضجة أمكن الاحتفاظ بها مدة أسبوعين، وإذا قطفت قبل أوانها وشحنت استمر نضوجها من دون أن تفقد نكهتها.

وفي سنة ١٨٩٣ نشر بربنك مرشداً عنوانه توليدات جديدة في عالم الأثمار والأزهار، وأدرج فيه زهاء مائة نبتة وزهرة وثمرة وشجرة جديدة كان قد حصل

عليها عن طريق المزج العلمي. فكان ثمة شجرة جوز أسرع نمواً وإثماراً من غيرها من شجر الجوز، وكان ثمة أربعة أصناف جديدة من السفرجل، وعشرة أصناف من شجر الخوخ والبرقوق، وعدد كبير من أصناف ثمر التوت، وقائمة كبيرة من الخضار والأزهار الجديدة متضمنة أول زهرة جلايول مزدوجة وزهرة خشخاش فضية.

وقد أثار نشر المرشد عاصفة من الاستنكار الشديد. فأما الذيم كانوا يعتقدون بأن الوراثة هي وحدها التي تطبع الحياة بطابعها، فقد أخذوا يستشيطون غيظاً حين لخص في نهاية المرشد نظريته في التطور والنمو النباتي قائلاً بأن الحياة النباتية تتأثر إلى حد بعيد بالبيئة التي تنمو فيها وتتبدل بسببها. واشتد غضب الكثيرين من بين أصحاب المشاتل كما امتنع الكثيرون منهم عن تقبل نظرياته. ورماه بعض النقاد بتهمة الإلحاد لادعائه بأنه استحدث «مخلوقات جديدة»، واعتقدوا أن ما من رجل يقدر أو يجوز له أن يقدر على الخلق. وأخذت ترده رسائل حادة اللهجة، وصار يُنعت بشتى الأسماء والألقاب، وطفق القسس يشددون عليه النكير في الكنائس. ومع هذا فإن أصحاب المشاتل قاموا بابتياع بضاعته، وفي خلال سنة واحدة نفذت جميع النباتات الوارد اسمها في المرشد. وصار بربنك يعرف «بساحر النبات»، ولكنه ما انفك يصر على أنه لم يكن ليملك أية قوى سحرية، فما يملكه لا يعدو أن يكون حب استطلاع جامح، ومعرفة بالنباتات، وموهبة خاصة للانتخاب وقدرة على العمل الكادح.

وفي سنة ١٩٠٥ اعترف معهد كارينجي بأهمية ما قام به بربنك من تجارب بمنحه عشرة آلاف دولار سنوياً لعمله في تطوير النباتات وإنمائها. وفي الوقت الذي أوفد المعهد عدداً من الأخصائيين في الأبحاث لدراسة طرقه وأساليبه. وظن بربنك أن المنحة ستعفيه من الضيق المالي وستتيح له الفرصة لتكريس جميع أوقاته للتجارب. ولكن أخصائيي الأبحاث الذين كانوا يرغبون في تسجيل كل واردة وشاردة من عمل بربنك أخذوا لسوء الحظ يستنفذون قسماً كبيراً من وقته حتى أنه اضطر إلى رفض ذلك الترتيب.

ومن أغرب التجارب التي قام بها بربنك - حتى أن النباتيين كادوا لا يصدقونها - كانت تلك التي أجراها للصبّير. إذ استهدف بربنك إزالة أشواك هذه النبتة وجعلها مثمرة حتى يصبح لدى البقاع الصحراوية الخالية في القسم الجنوبي الغربي من أمريكا غلة تعود عليها بالفائدة، وفي ست عشرة سنة راح يقيم تجارب على أصناف الصبير التي تجمع وتشحن إليه من الولايات الجنوبية الغربية ومن المكسيك. وكان يعتقد بأن الصبير في السنين الغابرة كان يحمل ثمراً صالحاً للأكل، وكان يأمل أن يعيد الصبير إلى سابق عهده المثمر. واستطاع أن يولد نوعاً منه ينبت في الصحراء من دون عناء ما وينتج الفدان منه مقداراً يراوح بين مائة وخمسين إلى ثلثمائة طن من علف الدواب. كما أن فداناً من شجر ذلك الصبير البالغ عمره خمس سنوات يدر من خمسين إلى مائة طن من الثمر. وكانت هذه النبتة تتكاثر بسرعة فائقة عن طريق الفصل، كما أنها كانت قوية صلبة العود للغاية. وما تزال التجارب على الصبير مستمرة إلى أيامنا هذه، إلا أن بربنك كان الرائد الأول هذا الحقل.

وكان لا بد من فشل عدد كبير من تجارب بربنك. فقد حاول مثلاً تهجين البندورة مع البطاطس وقد حصل على صنف من الخضار نتيجة هذا التطعيم، غير أنه لم يحصل على نوع يمكن زراعته على نطاق تجاري رابح.

وفي مزرعة بربنك الواقعة بجوار سيباستبول، كان ينبت في فدان واحد آلاف مختلفة من أنواع الأثمار. وقد وصل بربنك إلى ذلك بوساطة التطعيم أنواع مختلفة من الثمار على شجرة واحدة - فأحياناً يبلغ ما يركبه على شجرة تفاح مائة طُعْم. ولم يكن ذلك من باب الاقتصاد فحسب ولكن للإسراع في التجارب. فعوضاً عن الانتظار مدة تتراوح بين الأربع سنوات والخمس عشرة سنة حتى تثمر شجرة التفاح، كان يُطعّم شجرة تامة النمو بعرق يأخذه من شتلة صغيرة. وفي ظرف سنتين أو ثلاث يكون هذا العرف لجديد قد حمل ثمراً. وبهذه الطريقة استنبت شجرة كرز من نوع أجود، وشجرة توت بري غير شائكة، وشجرة أخرى من نوع آخر من توت العليق من دون أي شوك تقريباً.

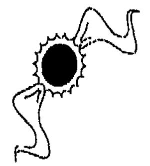
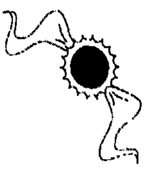
وقد متع أنظار محبي الأزهار بزهرة الأقحوان المعروفة بأقحوانة شاستا، وكذلك بالوردة الذكية الرائحة التي عرفت باسمه فيما بعد. وقد منح عدد كبير من الأوسمة والجوائز لمنتوجاته.

ولم يتزوج بربنك حتى بلغ السابعة والستين من عمره. وكان صيته في ذلك الحين قد شاع في جميع أنحاء المعمورة. وكان البريد الذي يتسلمه هائلاً لكثرته، وقد ضمت حلقة معارفه عدداً كبيراً من الأشخاص المرموقين والكتّاب. فكان جاك لندن جاراً له وجون بورروز صديقه الحميم، كما كان هنري فورد وتوماس أديسون من جملة معارفه. وقد قام بادرسكي بزيارته مرات عديدة، ونزلت المغنية الشهيرة مدام شومان هاينك في ضيافته. وكان العظماء وأنصاف العظماء يتوافدون على مزرعته لمشاهدته، إذ كان يروق للجميع مقابلة هذا الرجل الضئيل الجسم المنحني الظهر، الذي لا يخلو من روح نكتة لاذعة، والمسرف في كلامه بقدر دقته في عمله وفي تقاريره عن تجاربه.

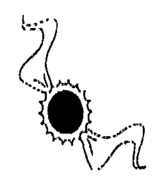
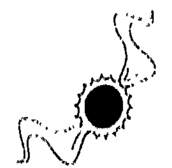
هـ - نهايته:

وعندما أشرفت حياته على الانتهاء، كان يجد وقتاً للكتابة ولإملاء الكثير حول أساليبه والنتائج التي توصل إليها. وكان أحياناً يقوم بإلقاء محاضرات على الرغم من أن الخطابة لم تكن ما يروق له كثيراً. وفي آذار / مارس، سنة ١٩٢٦ حمل في إحدى كنائس سان فرانسيسكو حملة شعواء على التعاليم الكاذبة والخرافات التي تلقي ظلاً قاتماً على الحقائق التي اكتشفها في الطبيعة والعلم. وقد حدث في ذلك الوقت أن سيق أستاذ من الجنوب للمحاكمة لتعليمه نظرية داروين في التطور والارتقاء. وظن بربنك أنه قد يكون لكلماته المؤيدة لنظرية داروين ولإدانته للمعتقدات الدينية الضيقة بعض الوزن. وتلا تلك الخطبة العامة جدل عنيف صاخب، كما انصب عليه سيل من رسائل وبرقيات الاحتجاج، وكذلك فيض من التهاني على شجاعته الأدبية. وشعر بأن الواجب يدعوه إلى إجابة جميع هذه الرسائل. ولكن ذلك الجهد الذي بذله في هذا العمل الإضافي وانفعاله بالقدح والهجاء الذي كيل له، كل ذلك أرهق كاهله وأساء لصحته التي ما كانت قوية متينة قط. وكانت نفسه تتوق إلى حمل الناس على تفهم حقيقة أقواله.

ولكنه كان قد بلغ من العمر عتياً كما كان الجهد المطلوب فوق طاقته فساءت صحته ومرض ومات. وتلبية لرغبته الخاصة دفن تحت ظلال شجرة أرز بالقرب من داره، شجرة كان قد أحبها وزرعها بنفسه.

وولْتر ريد

أ ـ ولادته:

حيث كان قد ولد في الثالث عشر من شهر أيلول (سبتمبر)، سنة ١٨٥١.

لو أن وولتر ريد استطاع أن يطلق لحية ـ وهي شعار مهنته ـ لكان قد عاش ومات طبيباً ريفياً. ولكنه كان ما دون الحادية والعشرين من العمر، وكان أمرد الوجه، فلم يحظ باحترام أهل بلدته أو ثقتهم. وفي تلك الأيام كان الطبيب الذي لا تتحلى ذقنه بعثنون أنيق أسوأ ممن لم يكن طبيباً بالمرة.

وأحبطت عزيمة هذا الرجل الفتي الأملس الوجه، فها هو يحمل شهادته الطبية الجديدة من دون أن يستطيع كسب قوته، وكان أسوأ من ذلك أنه عجز عن القيام بما كان دوماً يصبو إليه بتخفيف آلام الإنسانية ومؤاساتها.

ب ـ عمله:

فلم يبق أمام وولتر ريد سوى شيء واحد يقوم بعمله، فراح يحزم أمتعته وهو كسير القلب ثم ودع والدته ووالده، الذي كان قسيساً من طائفة المعمدانيين، وغادر بيته القائم في ضيعة بلروا الصغيرة في فرجينيا، حيث كان قد ولد في الثالث عشر من شهر أيلول (سبتمبر)، سنة ١٨٥١.

وتوجه وولتر ريد إلى نيويورك حيث نال درجة طبية أخرى من كلية بلفيو الطبية (وكان قد نال درجته الطبية الأولى من جامعة كاليفورنيا وهو لا يزال في السابعة عشرة من عمره). ثم عمل كطبيب جراح مقيم في مستشفى بروكلين المدني، وفي المستشفى المدني في جزيرة بلا كويل، وكطبيب منطقة في مدينة نيويورك. وكان أحد المفتشين الخمسة الذين وقع عليهم الاختيار لاحتلال منصب التفتيش في هيأة الشؤون الصحية في بروكلين ـ وهو لا يزال في الثانية والعشرين من العمر].

وفي سنة ١٨٧٥ التحق الطبيب الشاب الفذ بالقسم الطبي لجيش الولايات المتحدة وقد ظل في الخدمة الطبية العسكرية ثمانية عشر عاماً في شتى مراكز الجيش في جميع أنحاء البلاد. فقضى أربع سنوات في أريزونا، وخمس سنوات أخرى في مصلحة البلات (Platte)، وسنتين في داكوتا، وثلاثاً في الجنوب، وثلاث سنوات في الشرق.

إن ممارسة مهنته في مراحلها الأولى في الغرب القصي حيث كان الأطباء العاملون قلة في تلك الأيام، أتاحت له قسطاً وافراً من الخبرة عادت إليه بفائدة عظيمة فيما بعد. إذ أن المقيمين في تلك النواحي كانوا يقصدون المراكز العسكرية المنعزلة النائية حيث كان يعمل، بغية المعالجة وإذ كان يعنى بهؤلاء الناس تدرب على مواجهة الطوارىء أياً كان نوعها.

وبعد أن كان قد أفاد من هذا التدريب المهني باشر الدكتور ريد حياته العملية الحقيقية. فعين للخدمة كطبيب جراح مساعد في بالتيمور. وكانت تلك المصادفة سعيدة الطالع مهدت أمامه سبل الارتقاء إلى مجده المقبل.

إن بالتيمور بالنسبة للطبيب الجاد الشاب كانت تعني مدرسة جونز هوبكنز الطبية. وما هو أهم من ذلك أن مدرسة جونز هوبكنز كانت تعني له الأستاذ وليم ولش. لقد أفاد وولتر ريد من تلك الفرصة السانحة الرائعة. فانتسب لشعبة الدراسات الخاصة في العلوم البكتيرية والباثولوجيا بإشراف الأستاذ الذائع الصيت.

وما إن قدمت سنة ١٨٩٨ حتى كان الدكتور ريد ـ وكان ضابطاً مقدماً آنذاك ـ يحتل مكاناً راسخاً في الحقل العلمي. فبالإضافة إلى واجباته كطبيب ضابط، أصبح قيماً على متحف الجيش الطبي في واشنطن، وأستاذاً في العلوم البكتيرية في المدرسة العسكرية الطبية الحديثة التأسيس.

ولدى نشوب الحرب الإسبانية الأمريكية انتُخب المايجر ريد كي يرئس حملة لمكافحة حمى التيفوئيد التي كانت تلقي الرعب في معسكرات الجيش. فدللت استقصاءاته وإبحاثه التي استغرقت مدة تزيد عن السنة وتطلبت درجة فائقة من الكفاية والصبر على أهمية الذبابة العادية كناقل للعدوى، كما بينت كيف أن الحمى تنتشر من رجل إلى آخر عن طريق الملامسة وبوساطة الفراش الملوث، وكذلك الخيام والأدوات الأخرى. وقد استخدمت هذه المعلومات فوراً من قبل الجيش لمنع تفشي وباء التيفوئيد.

غير أن الحرب الناجحة التي شنّها ضد حمى التيفوئيد لم تكن سوى حافز

لمعركة حياته الكبرى التي دل فيها على أقصى درجات البطولة. ولم يمض وقت طويل حتى لم يعد التيفوئيد ذلك الدار الخطر المهدد. ولكن كان ثمة داء آخر أوخم عاقبة راح يهدد قوى المتطوعين الأمريكيين ـ ذلك هو الوباء الأصفر.

قلائل هم الذين يدركون في هذه الأيام مدى الخوف والرعب الذي كان يستولي على الناس من الحمى الصفراء. كان الداء قد عاث فساداً في طول العالم الجديد وعرضه، وقضى في هايتي على إحدى حملات نابليون العسكرية، كما كان قد أودى بحياة مائة ألف نسمة في أمريكا قبل أن تتوطد أركان الجمهورية. وكانت ولايات فلوريدا ولويزيانا وتكساس أماكن لا تحمد سكناها في أثناء أشهر معينة من السنة. وأما الولايات الواقعة على طول المسيسبي فقد كانت تضطر إلى إقامة كرنتينات مزودة بالبنادق لمنع دخول المشتبه بهم من مناطق الحمى الصفراء. وقد اتجهت الحمى الصفراء شمالاً حتى بلغت نيويورك، فأخذ السكان يغادرون المدينة هرباً منها وقد تولاهم الرعب والهلع. وفي مدة ثلاثين يوماً فقط قضت الحمى الصفراء على عشر سكان فيلادلفيا.

وفي سنة ١٩٠٠ أخذ الوباء يفتك بالجنود الأمريكيين الذين كانوا يعملون في هافانا على إشادة الجمهورية الكوبية. وحتى ذلك الحين كان عدد ضحايا الحمى يفوق عدد ضحايا بنادق العدو الإسباني. وكانت الحمى تختلف عن سائر الأوبئة التي تتكاثر وتنتشر في مراتع الفقر والأقذار. فكانت تفتك بالنظيف والقذر، بالأغنياء والفقراء، بالجنود والمدنيين على حد سواء. وقد أربى عدد الضحايا من بين ضباط هيأة الأركان العامة على ثلث مجموعهم.

وقد أصدر قائد الجيش العام لينارد وود أوامر لتحسين الأحوال الصحية. ومع ذلك استمر تفشي الحمى حتى أصبح وباء. ثم أمر القائد بتنظيف هافانا برمتها تنظيفاً دقيقاً. ولكن الحمى الصفراء ارتفعت إلى أقصى درجة كانت قد بلغتها في خلال عشرين سنة. وأخيراً بعث الجنرال وود، بعدَ أن أُصيب في يده، في طلب وولتر ريد من واشطن.

وكان المقدم ريد مهيأ أحسن تهيئة للقيام بهذا العمل. فقد سبق أن كان في

أوكار موبوءة من قبل. كما كان قد نما وشب في خلال الحرب الأهلية، ولم تكن الحرب لتخيفه أو الأوبئة وتحبط من عزيمته. وعلاوة على ذلك، كانت له بعض الخبرة في الحمى الصفراء، إذا لم يكن قد مضى وقت طويل على قيامه بدحض ادعاء سناريلي، وهو عالم مرموق في البكتريولوجي، أصر على أنه اكتشف الكائن المسبب للحمى الصفراء.

وفي الخامس والعشرين من حزيران (يونيو) سنة ١٩٠٠، في وسط صيف كوبا اللافح القيظ وصل وولتر ريد من واشنطن، وكان الوباء قد بلغ أشده. وعندما دخل المستشفى المخصص للمصابين بالحمى الصفراء، مر به بعض الجنود الأمريكيين في طريقهم إلى الخارج. ولكنهم كانوا مستلقين على ظهورهم أمواتاً ينقلون إلى مقرهم الأخير.

وكان يرافق المقدم ريد الدكتور جيمز كارول، فوجدا بانتظارهما داخل المستشفى جيسي لازيار وكان عالماً في البكتيريا تلقى تدريباً أوروبياً وأخيراً وجدا أرستديس أجرومونتي، وهو شخص كوبي كان قد أصيب بالحمى الصفراء من قبل. وقد تشكلت لجنة مكافحة الوباء الأصفر من هؤلاء الأشخاص الأربعة.

بيد أن المفوضين الأربعة كادوا أن يفشلوا قبل أن يباشروا عملهم. ففي الإصابات المرضية التي أكبوا على دراستها عجزوا عن إيجاد أية جرثومة. وكان الشهر شهر تموز (يوليه) وفيه تبلغ الحمى الصفراء أبلغ درجات الاستفحال. وعلى الرغم من جميع محاولاتهم، فشلوا في العثور على جرثومة واحدة يسلطون بنادقهم عليها.

غير أن وولتر كان قد اكتسب في أيامه من التجارب والخبرة في البحث عن الجراثيم ما حال من دون إحباط عزيمته إزاء هذا الفشل. فلقد كان مصمماً على استقصاء كل إمكان ـ وطرق كل باب إن دعت الحاجة لذلك ـ كي يهتدي إلى سبيل الفوز والنصر.

وفي تلك الأثناء تذكر وولتر ريد الدكتور كارلوس فنلي. وكان الدكتور فنلي طبيباً في هافانا ـ رجلاً لم يُنظر إليه قط نظرة الجدية والاحترام حتى من قبل

أصحابه. إذكان يلازمه «هوس» غريب. ولم يكن لديه أدلة تدعم ذلك الهوس. ومع هذا فقد أصر على التمسك برأيه.

وكان يقول بإصرار «بأن الحمى الصفراء مسببة عن البعوض»!.

وقرر وولتر ريد وقد أصبح يتمسك بحبال الهواء أن يتحقق من صحة هذا الرأي. ولكن ثمة عقبة قامت في وجهه منذ البداية تقريباً. فقد كان البعوض متوفراً ـ ولكن على من يجري اختباره؟ لقد كان يعرف جيداً أنه ليس بوسعه نقل الحمى الصفراء إلى أي حيوان. كان ثمة حل وحيد عليه أن يجازف بحياة بشرية.

ولكن أنى له الحصول على الرجال؟

وفي تلك اللحظة تبدت عظمة أعضاء اللجنة وبطولتهم، فقد قدموا أنفسهم كي تجري عليهم التجارب. وأبوا أن يعرضوا حياة غيرهم من الناس إلى الخطر. فكان جيمز كارول وجسي لازيار أول من تطوع لذلك.

ولكن ما كادت التجارب تبدأ في أولى مراحلها حتى استدعي ريد إلى واشنطن لأسباب إدارية. ولدى عودته من واشنطن وجد بأن الكارثة كانت قد حلت برجاله. فقضى لازيار نحبه بسبب بعوضة ملوثة. وأما كارول فكان يتماثل للشفاء بعد أن أشرف على الموت.

لقد آن أوان القطع برأي ما، فقد وقعت وفاة رجل واحد. أفيجب الاستمرار في التجربة؟

وألقى وولتر نظره إلى صفوف المحتضرين في أجنحة المستشفى ـ وقرر وجوب استمرار البحث. وتقدم في أول الأمر عارضاً نفسه للتجربة ولكنه قوبل بالمعارضة من قبل معاونيه. فكيف يتسنى لهم متابعة المشروع، إذا ما توفي رئيس الحملة نفسه. أما وقد فشل مسعاه في تقديم نفسه، فقد توجه إلى القائد العام لينارد وود، الذي كان جزعه يزداد يوماً بعد يوم حيال خطر الحمى الصفراء المحدق برجاله. وقد أيد وود الدكتور ريد إلى أبعد الحدود، وقدم له ما يحتاج إليه من المال لإقامة مخيم مؤلف من سبع خيام وبيتين صغيرين على بعد ميل واحد من كويمادوس.

وبعد أن تمت إقامة مستشفاه المعزول وأصبح جاهزاً ـ وقد أطلق اسم مخيم لازيار عليه إكراماً للرجل الذي كان وهب حياته من أجل الآخرين. شرع وولتر ريد بإجراء سلسلة من التجارب المحكمة المنافذ. وعندما أرسل في طلب متطوعين، تقدم رجلان كانا يواجهان ما يكاد أن يكون موتاً محتماً. إذ أن خمسة وثمانين رجلاً من بين كل مائة مصاب بالمرض الأصفر كانوا يعالجون، وأعظم ما كان بوسعهم أن يرجوه كمكافأة لهم هو منحة مالية زهيدة من قبل الحكومة.

وأما الرجلان، وكانا كسنجر وهو جندي نفر في الجيش وجون ج. موران وهو مدني، فقد فكرا بالأمر هنيهة ثم أدليا بتصريحيهما في وقت واحد. لقد كانا على استعداد لتقديم نفسيهما، ولكن ثمة شرط لهما على جانب من الأهمية، إنهما سيعرضان نفسيهما للخطر ولكن من دون أن يتقاضيا أي أجر على ذلك.

وتوجه الرجلان إلى الكرنتينا، حيث عرضا نفسيهما لقرص بعوضات كانت قد لسعت أناساً في آخر مرحلة من مراحل المرض. وكان كسنجر هو الضحية الأولى، لقد لسعته بعوضتان تغذيتا من دم جنود محتضرين، فأصابته الحمى الصفراء، ولكنه عاش ليروي قصتهما، ثم أصيب موران ولكنه بقي على قيد الحياة.

وكانت تلك أولى الإصابات في سلسلة من الإصابات المقصودة. وحين أنهى المقدم ريد هذه المرحلة من مراحل مشروعه، كان قد أثبت بصورة لا تقبل الجدل بأن الحمى الصفراء إنما تسببها لسعة البعوضة.

وتولت الدكتور ريد النشوة، فكتب إلى زوجته قائلاً: «ابتهجي معي أيتها العزيزة، إذ بعد اكتشاف التوكسين المضاد للبكتيريا واكتشاف كوخ للقصيمة (الباسيلس) الدرنية، سيعتبر هذا أهم ما أنجز من أعمال من الناحية العلمية من خلال القرن التاسع عشر».

وأصبحت ساعة النصر وشيكة دانية. إلا أن المقدم ريد كان عالماً دقيقاً يؤمن في إخضاع كل فرد إلى الفحص والتدقيق. فحتى نظريات العدوى والتفشي القديمة يجب أن توضع موضع التجربة. فكان متطوعوه يقضون ليالي طويلة مرعبة

متدثرين باغطية ودثائر غيرهم من الرجال الذين قضت عليهم الحمى الصفراء. وأما ريد، وقد اضطلع بالمسؤولية بأكملها، فكان يسهر الليل يرقب سير التجارب ومشاعر القلق والجزع تمزق أحشاءه.

إلا أن النوافذ كانت مغلقة أمام المرض، فلم يقع متطوعوه فريسة للحمى الصفراء. وأصبح البرهان بيّناً لا يقبل الشك ولا الجدل. فلم تكن العدوى هى ناقلة الحمى ـ وتقع التبعة على البعوضة وحدها.

وكتب الدكتور ريد إلى زوجته ثانية يقول: «لقد استجيب ذلك الدعاء الذي ما انفككت عن اللهج به في مدى عشرين عاماً، ألا وهو أن يتاح لي بطريقة ما أو في وقت ما أن أساهم بشيء لتخفيف آلام الإنسانية».

ج ـ نتائج عمله:

لقد استجيب دعاء وولتر ريد على منوال لم يكن ليحلم به قط حين كان طبيباً أمرد في البلدة الصغيرة التي بخلت عليه بالاحترام والتقدير. فما إن ذاعت أخبار ما توصل إليه في عمله حتى سارع المهندسون الأمريكيون المختصون بالإنشاءات الصحية فشمروا سواعدهم للعمل. وحمل الجنرال جورجاس حملة على البعوض في هافانا حتى أباده إبادة تامة. وما إن مضى على ذلك تسعون يوماً حتى لم يرد خبر إصابة واحدة بالحمى الصفراء ولأول مرة منذ مائتي عام خلت هافانا من الوباء الأصفر.

كذلك لم يعد شبح الوباء المريع يخيم على المدن والمرافىء التي بقيت بؤرة للداء على مدى قرون. وفي ١٩٦٠ لم يبق في العالم من سم الحمى الصفراء ما يكفي.

د ـ وفاته:

وتوفي وولتر ريد في الثالث والعشرين من تشرين الثاني (نوفمبر) سنة ١٩٠٢ في مستشفى الجيش العام في واشطن العاصمة، وهو في الحادية والخمسين من عمره. وكان يعتبره إذا ذاك من أبرز علماء البكتيريا في العالم.

وقبل وفاته بثمانية أيام كانت زائدته الدودية قد التهبت التهاباً حاداً وأجريت له عملية، ولكنه عجز عن استجماع قواه على أثر العملية الجراحية. وأما كلماته الأخيرة فقد نمت عن الأسى والحسرة فقد قال: «إن ما أتركه لضئيل غاية الضآلة».

وما من شك في أنه ترك القليل من المال والعقل لزوجته وأولاده، ولكنه ترك للعالم أجمع شيئاً عزيزاً ثميناً ـ الخلاص من داء ترتعد له الأنفس وتقشعر منه الأبدان. وقد نقشت على ضريحه العبارات التي تفوه بها شارلز أليوت، رئيس هارفرد، عندما تكلم عنه:

«لقد منح الإنسانية السيطرة على ذلك الوباء المريع: الحمى الصفراء».

وليس من شيم الإنسانية دوماً أن تسارع إلى الاعتراف بالفضل والجميل. وكالكثيرين غيره من بين عظماء الرجال، فإنه لم يحظ في أثناء حياته بقسطه الوافي من الاعتراف بفضل ما قام به من خدمات. بيد أن الأيام التالية لوفاته شهدت بعض مظاهر الوفاء لذلك الرجل البسيط الذي لم يكن ليروم شيئاً سوى خدمة الإنسانية. فقد جعل بيته في بلروا في مقاطعة جلوستر مزاراً قومياً، كما رُصِدَ مبلغ من المال باسمه للأبحاث في جامعة فرجينيا، وأطلق اسمه على مستشفى ضخم في واشنطن العاصمة.

آرثر وكارل وولسن كومبتون

ذات يوم في تشرين الأول (اكتوبر) ١٩٣٢ حدث حادث خارق للعادة في وسترن كوليج في اكسفورد، أوهايو. فلأول مرة في التاريخ منحت هناك درجة علمية لا للتحصيل العلمي، أو للاختصاص، بل للأمومة.

وعندما نهضت أوتليا أوجسبرجر كومبتون، وكانت امرأة طويلة القامة، ذات شعر أشيب في الرابعة والسبعين من عمرها، عندما نهضت كي تتسلم درجتها، خاطبها رئيس وسترن كوليج قائلاً: «لقد منحت الأمة ابناء عادوا عليها بالنفع والفائدة. من أجل ذلك نود إكرامك».

ثم أنعم على هذه السيدة المتقدمة في السن، التي سبق أن كانت معلمة ريفية، درجة الدكتوراه الفخرية في القانون.

وكان يجلس على المنصة ثلاثة من أولاد السيدة كومبتون يشهدون تكريم والدتهم، وكانوا رجالاً وسيمي الوجوه في مطلع العقد الخامس من أعمارهم. ولم يكن نيل الدرجات بالأمر المستحدث بالنسبة لهؤلاء الرجال الثلاثة، إذ بلغ مجموع ما يحملونه منها فيما بينهم ثلاثاً وأربعين. أما كارل أكبرهم فقد كان فيزيائياً مبرزاً قام باكتشافات مهمة في التأثيرات الضوئية الكهربائية وفي التركيب البلوري. وأما الابن الثاني ولسن فكان إدارياً وعالماً في الاقتصاد.. وأما أصغرهم آرثر فكان قد نال جائزة نوبل في الفيزياء.

وكان بين الحضور كذلك والد هؤلاء الرجال المبرزين، الأستاذ ألياس كومبتون. وكان قد مضى عليه خمسة وأربعون عاماً وهو عضو في الهيأة التدريسية في كلية ووستر، شغل منصب عميد في خلال اثنتين وعشرين سنة.

وقد تعذر على عضو واحد من أعضاء العائلة مشاهدة الوالدة وهي مرتدية روب العالم وقبعته، إذ لم يكن في مقدور ماري أن تحضر إلى مسقط رأسها، فقد كانت تقطن الله آباد في الهند حيث تدير مدرسة تبشيرية كما كان زوجها رئيس

كلية. وأبرقت ماري إلى والدتها، وكانت أولى رسائل ا لتهاني الكثيرة التي أخذت ترد إلى أوتيليا كومبتون.

وكتبت إليها سيدة في الثمانين من عمرها اضطرت في حياتها إلى العمل كي تعلم أولادها الستة، قائلة أنه لمن دواعي سرورها «إن الكليات التي طالما أكرمت مربي الخيل والمواشي أخذت تفكر أخيراً بإكرام الأمومة». وقد كتب آخرون إلى السيدة كومبتون يسألون كيف تسنى لها تربية مثل هذه الأسرة المتفوقة. وما إذا كانت قد درست كتباً في العناية بالطفل أو في نظريات علم النفس؟

وكان لا يسع السيدة كومبتون سوى الضحك على مثل هذه الأسئلة، فتقول: «لم يكن ثَمّ كتاب يرشدني، اللهم سوى الكتاب المقدس».

وتدل إحدى القصص التي ترويها السيدة كومبتون عن أولادها على طبيعتها كأمّ. فذات مرة عرض عليها آرثر، الذي كان في الثامنة من عمره، مقالاً كان قد كتبه وقال: «لقد طالعت كتب عديدة وأنها لتجمع على أن للفيلة الأفريقية ثلاثة أصابع بينما للفيلة الهندية خمسة أصابع. وأنني أرى إنها مخطئة، إذ اعتقد أن للفيلة الأفريقية خمسة أصابع بينما للفيلة الهندية ثلاثة أصابع فقط». وختم كلامه وهو يناولها المقال قائلاً: «هاك الأسباب التي تدفعني إلى هذا الاعتقاد».

وعلى الرغم من أن ابنها كان يحاول إثبات أمر غير صحيح إلا أن السيدة كومبتون قرأت المقال بكل عناية وقالت له أنه أحسن صنعاً في استقصاء المسألة بمثل هذه الدقة والمثابرة. وبعد مرور ثلاثين سنة على ذلك سألته أن كان يذكر هذا الحادث، فابتسم آرثر وأجاب: «نعم»، ثم أضاف قائلاً: «لو أنك كنت استهزأت بي آنذاك، لأدى ذلك إلى قتل رغبتي في البحث وأندافاعي نحوه».

وفي الوقت الذي كان فيه الآباء يعتقدون بأنهم يعرفون تماماً طريق الصواب التي ينبغي على أولادهم سلوكها ويصرون على تنفيذ آرائهم بكل صرامة، كانت أوتليا كومبتون تمنح أسرتها قسطاً وافراً من الحرية. وعلى الرغم من أنه كان يُطلب إلى جميع أولادها القيام ببعض الأشغال المنزلية، إلا أنها لم تكن من

الكثرة بحيث تتعارض مع هواياتهم واهتماماتهم الشخصية.

وأما كارل الذي كان مغرماً بالمطالعة ـ وكانت «الإلياذة» (هوميروس) إحدى كتبه المفضلة ـ فقد كتب كتاباً عن أساليب القتال الهندية. وكانت ماري تُعلّم نفسها اللغات. وكانت هواية آرثر الأولى هي الفلك. وقد اشترى له والده تلسكوباً، وعلى بالرغم من انتقادات الجيران، كان الوالدان يسمحان لابنهما بالسهر طوال الليل كي يرصد النجوم.

وكان أولاد أسرة كومبتون ما دون العاشرة حين أخذتهم والدتهم إلى رحلة في غابات ميتشغان الشمالية. وهناك قاموا بقطع بعض الأشجار ثم نصبوا خيمة وراحوا يستمتعون بحياة الرواد الأوائل حيناً من الزمن. وكان ولسن على الأخص يحب الغاب حباً جماً. وحين شب أصبح خبيراً بالأحراش، وكان قد تولد فيه هذا الميل في أثناء هذه الرحلة في عهد طفولته.

وفي خلال مرحلة دراستهم الثانوية والجامعية كان ابناء أسرة كومبتون يكسبون المال لنفقاتهم الخاصة كما كانوا يملكون حساباً خاصاً في المصرف. وكان كارل يقوم بأعماله بجدّية بالغة، ومن جملة أعماله الشغل في المزارع كما أنه ساق مرة زوجاً من البغال.

وتدل سجلات الجامعة على تفوق أولاد أسرة كومبتون في الناحيتين العلمية والرياضية. فقد فاز كل من الأولاد بثلاثة أحرف في الألعاب الرياضية وكان كارل أبرزهم. وقد تسلق مرة جوف مدخنة علوها ١٤٠ قدماً كي ينصب في أعلاه علم الصف. ولكن أروع أعماله الرياضية كانت تلك التي استطاع فيها أن يحسم النزاع في مباراة لكرة القدم بابعد ضربة للكرة عرفت قط في تاريخ كلية ووستر.

وتخرج جميع أولاد كومبتون من كلية ووستر وقد حاز كل منهم على «مفتاح» فاي بيتا كابا[1] Phi Beta Kappa. وفيما بعد نال ثلاثتهم درجة الدكتوراه من جامعة برنستون. ولكن كلاً منهم سلك طريقاً مختلفاً بعد مغادرته

---

(١) أقدم وأشهر جمعية شرف أكاديمية ينتخب إليها الخريجون المبرزون. ـ المترجم ـ.

الكلية. فأما ولسن، الذي تخصص بالتاريخ و الاقتصاد، فقد رغب في أن يكتب أطروحته للدكتوراه عن تجارة الأخشاب لاهتمامه بالأحراش. وقد أصبح فيما بعد خبيراً يركن إلى رأيه في الأمور المختصة بمنتوجات الأخشاب وتصنيف أنواعها، والأمور المتعلقة كذلك بصيانة ثروة الغابات.

وقدر لآرثر أن يصبح فيزيائياً مرموقاً. وكان قد تكشف عن مواهب علمية وهو لا يزال صبياً يافعاً. فكان إذ ذاك يقوم بصنع الطيارات الشراعية وينشر مقالات في علم الطيران، كما أنه صنع ساعة فلكية لتلسكوبه وأخذ صورة لمذنبّ هالي. وحين كان لا يزال طالباً بالكلية، اخترع ابتكاراً جيروسكوبياً لقيادة الطيارات.

وكان آرثر قد اعتزم أن يصبح مهندساً ميكانيكياً ولكنه ما لبث أن تحول عن ذلك وشرع يدرس الرياضيات والفيزياء، متأثراً إلى حد ما برأي أخيه الأكبر كارل. وحاز سنة ١٩١٦ على الدكتوراه في الفيزياء من برنستون. وثم توجه بعد ذلك إلى جامعة منيسوتا لتدريس الفيزياء وكانت بصحبته عروسه وهي فتاة من اوهايو تدعى بيتي شاريتي مكلوسكي. واشتغل بعد ذلك كمهندس بحاث في قسم الأضواء في شركة «وستنجهاوس للكهرباء والصناعة».

غير أنه تبين عقب ذلك ببضع سنوات بأنه لم يكن ذا رغبة خاصة في العمل في الصناعة. فصرح إلى زوجته بأنه يرغب في العودة إلى الحياة الأكاديمية والبحث، وكان قد اعتاد مناقشة عمله مع زوجته وأخذ مشورتها لدى اتخاذ القرارات المهمة. فتقدم بطلب زمالة للأبحاث من مختبر كافندش في كمبردج، انجلترا. ودرس هناك على يد ج. ج. طومسون الذي كان أول من تحقق من هويلاة الكهيرب (الالكترون) ووزنه، وعلى يد أرنست رذرفورد الذي اكتشف النواة. وقد شاهد رذرفورد وهو يجري تجاربه التي كشفت عن التركيب الذري فتركت في نفسه وقعاً كبيراً. وقد قام آرثر كومبتون بنفسه بعد ذلك بعدة سنوات بأبحاث أصيلة في الفيزياء النووية. فوقع اختياره على دراسة الأشعة السينية، واكتشف في السنين الأولى التي تلت ١٩٢٠ أمراً على جانب كبير من الأهمية:

أن طول أمواج الأشعة السينية يزداد بعد اصطدامها بالكهيربات. ولهذه الظاهرة، التي عرفت بالتأثير الكومبتوني، دلالتها الخاصة إذ إنها تدعم نظرية اينشتاين القائلة بأن الضوء يتألف من دقائق. وقد نال آرثر كومبتون (بالاشتراك مع س. ت. ر. ولسن) جائزة نوبل في الفيزياء مكافأة له على ما أنجزه من أعمال في ذلك الحقل. كما أنه فاز بوسام رمفورد الذهبي من «الأكاديمية الأميركية للآداب والعلوم».

وحين استلم ابن أوتليا الأصغر جائزة نوبل، كانت الأم لا تزال تعيش في بيت الأسرة في ووستر، أوهايو. وقد سألها أحدهم قائلاً: «كيف كان شعورك عندما وصلتك أخبار آرثر».

فأجابت السيدة كومبتون بإنها ابتهلت إلى الله «ألا يطغى عليه الغرور والزهو». ثم أضافت قائلة: «وقد استجاب الله دعوتي»، إذ ظل شخصاً بسيطاً متواضعاً. وقد سرها كذلك أن آرثر كان «دوماً مثلها ذا إيمان صادق عميق، وأصبح فيما بعد من أبرز الناطقين بلسان أولئك الذين لا يجدون تعارضاً بين العلم والدين.

وتتلخص وجهة نظره في كلماته حين قال: «ما العلم سوى بصيص نور يلقى على غاية الله المتجسدة في الطبيعة. وأن مجرد وجود عالم عجيب من الذرة والاشعاع لدليل على خلق غائي، ولدليل كذلك على وجود الله وعلى أن ثمة قصداً بصيراً لكل شيء».

وعندما غادر كومبتون انجلترا عائداً إلى أميركا أخذ يدرس في دائرة الفيزياء في جامعة واشنطن في سنت لويس، ثم رئسها. ومن هناك انتقل إلى جامعة شيكاغو، حيث أصبح فيما بعد رئيساً لدائرة الرياضيات. وفي شيكاغو كان يلقي درساً في الصباح المبكر، ومن ثم يذهب إلى مكتبه للعمل. وأما فرش هذه الغرفة البسيطة فكان يشتمل على بساط داكن اللون ومكتب فولاذي أسود وعلى عدّاد للأشعة الكونية يرسل نقراته في إحدى زوايا الغرفة.

كان آرثر كومبتون قد أصبح شأنه شأن عدد كبير من الفيزيائيين الآخرين،

شديد الاهتمام بالأشعة الكونية، تلك الدقائق النووية ذات السرعة الفائقة وذات القدرة الهائلة على الاختراق والتي تتساقط على كرتنا الأرضية من الفضاء الخارجي باستمرار. فما هو مصدر هذه الدقائق؟ هل تتأثر بحقل الأرض المغنطيسي؟ ماذا يطرأ عليها حين تدخل جوّنا الأرضي؟ تلك بعض الأسئلة التي كان آرثر كومبتون يسعى إلى الإجابة عليها. وقد دفعته استقصاءاته إلى منطقة القطب الشمالي وكذلك إلى خط الاستواء، وإلى جبال مرتفعة في آسيا وأوروبا وأميركا الجنوبية.

وفي سنة ١٩٣٠ نظم آرثر رحلة استكشافية قامت بتمويلها مؤسسة كارنيجي لجمع بيانات عن الأشعة الكونية. وقد أقيمت ثماني مناطق في أنحاء مختلف في العالم، وفي كل منها، راحت فرقة باحثة مزودة بالكتروسكوب جديد اخترعه كومبتون تجمع المعلومات. وبوساطة هذه الإرصاد المتسعة الآفاق اتضحت كيفية تغيّر الأشعة الكونية وفقاً لتغير الخط العرضي.

وحين كان الدكتور كومبتون يدرس في شيكاغو، كان يسكن وزوجته وابنيهما بيتاً فسيحاً من الطوب تمتلىء أرجاؤه بالطرائف التي جمعها الدكتور كومبتون في أثناء رحلاته للبحث عن الأشعة الكونية. وكان يحلو للفيزيائي قضاء بعض الأمسيات في البيت وهو يعزف على الماندولين. وكان رجلاً طويل القامة قوي البنية كما كان لاعب تنس ماهراً وسباحاً متفوقاً.

وفي خلال الحرب العالمية الثانية، وكذلك بعدها، انصرف الأخوة الثلاثة للعمل لحكومة الولايات المتحدة في حقول مختلفة. وكان قد مضى على كارل كومبتون ثماني عشرة سنة وهو رئيس معهد ماساشوستس التكنولوجي حين دعاه الرئيس ترومان سنة ١٩٤٨ لترؤس مجلس دائرة الأبحاث والتطوير في وزارة الدفاع. وقد ساهم في خلال السنة التي تسلم فيها المنصب في تطوير بعض الأسلحة الحربية المهمة، من جملتها الصواريخ النفاثة وفتيلة المفرقعات المتغيرة التوقيت. وبعدها عين لسنتين رئيساً للجنة التدريب العسكري العام المنشأة بعد الحرب. وقبيل وفاته في الثاني والعشرين من حزيران (يونيه) ١٩٥٤ كان كارل

كومبتون بصفته رئيس لجنة إقليمية تابعة للجنة الطاقة الذرية قد شرع بدراسة طرق الاستخدام السلمي للطاقة الذرية.

وفي سنة ١٩٥١ التحق ولسن كومبتون بالعمل في دوائر الحكومة. وكان قد خدم كرئيس لجامعة ولاية واشنطن، وقبل ذلك كان قد أشرف على إدارة جمعية أصحاب معامل الأخشاب القومية طيلة ستة وعشرين عاماً. لقد كان منصبه الجديد إدارياً كذلك، إذ تولى أمر وكالة الحكومة التي تدير البرنامج الإذاعي المعروف «بصوت أميركا». وعندما استلم ولسن كومبتون هذه الوظيفة الجديدة، التي شغلها لمدة سنة، قال أنه يطمع في جعل «صوت أميركا» هيأة هدفها نشر المعلومات والحقائق، لا وسيلة لنشر الدعاية.

وأما الشقيق الثالث آرثر كومبتون، فقد شغل منصباً من أهم المناصب المدنية في الحرب العالمية الثانية. فقد كان مشرفاً على العلماء الذين قاموا بأول تفاعل نووي متسلسل وبأول انتاج لليورانيوم ـ ٢٣٥ وللبلوتونيوم المستخدم في القنابل الذرية. وقد وزع آرثر وقته من ١٩٤٢ إلى ١٩٤٥ بين جامعة شيكاغو حيث كان الفيزيائيون دائبين على بناء أول تكتّل ذري وعلى تقدير قسطه من النجاح، وبين أوك ردج من أعمال ولاية تنيسي وهي مقر ورشات ضخمة لفصل اليورانيوم ـ ٢٣٥ القابل للانشطار عن سائر اليورانيوم، وبين هانفورد من أعمال ولاية واشنطن خيث كان يجري انتاج البلوتونيوم.

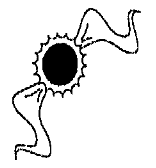
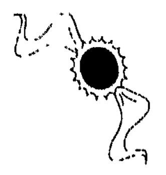
وحين كان آرثر كومبتون يقوم بهٰذه الرحلات كان يحمل اسماً مستعاراً ـ هـ. كوماس ـ إذ أن هويته كانت تحاط بالكتمان الشديد. ولكن على الرغم من أن عمل آرثر أصبح ضمن الأعمال المكتومة إلا أنه لم يتوقف عن مناقشاته مع زوجته. فقد أصر على أن يدرج اسمها في قائمة المسموح لهم بالاطلاع على الأسرار العلمية حتى لا يضطره عمله إلى منع الأسرار عنها وكي يتسنى له التناقش معها بحرية في الأمور التي تستأثر بإهتمامه أكثر من أي شيء آخر.

وقد روى آرثر قصته في مؤلفه «البحث عن الذرة» الذي نشر عام ١٩٥٦،

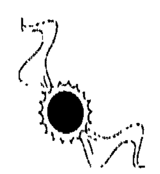
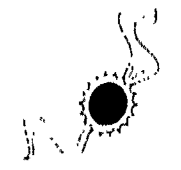
فسرد فيه بعبارات عادية بسيطة التقلبات التي طرأت على «مشروع منهاتان»، الرمز الذي عرف به البرنامج الذري.

وفي ١٩٤٥ انتقلت إدارة «مشروع منهاتان» إلى الجيش، وعاد آرثر إلى الحياة الأكاديمية وظل مديراً لجامعة واشنطن في سنت لويس حتى ١٩٥٣ حين استقال كي يباشر مشروع عشر سنوات في الأبحاث حول العلاقة بين العلم والشؤون البشرية.

وقد قيل إن أسرة كومبتون مجتمعة قد حصلت على درجات فخرية أكثر من أية أسرة أميركية أخرى. وإن دلائل الإكرام هذه لتشهد على تشعب مواهب الأخوة الثلاثة كما تشهد على مقدرتهم الفائقة. لقد كان اثنان من الإخوة عالمين وكان الثالث اقتصادياً، ومع ذكل ساهم الثلاثة مساهمة أصيلة في حقول التربية والإدارة والشؤون العامة. فما حصروا أنفسهم ضمن إطار تخصص واحد بل كانوا يقتحمون آفاقاً جديدة كلما بدا لهم أن بوسعهم القيام بعمل مجدٍ مفيد.

ألكسَاندر فلمنج

أ ـ مقدمة:

ذات يوم من أيام أيلول/ سبتمبر في سنة ١٩٢٨ توجه رجل أسكتلندي قصير القامة، صلب العود، متوسط السن في مختبره الكائن في مستشفى سنت ماري في لندن. وبدت غرفته الصغيرة شبيهة بمخزن عقاقير من الطراز القديم، فقد تكدست على المنضدة أنابيب الاختبار والمكنفات ـ زجاجات ذات اعوجاجات خاصة ـ والمجاهير ومواقد بنسن. بينما كانت رفوف الكتب المصنوعة من خشب الجوز تصطف على الجدران مكتظة بشتى أنواع الأجهزة.

وانصرف الاسكتلندي المجدّ الكادح إلى عمله على مألوف عادته. ولم يكن المختبر ليغص بما تراكم فيه من الأشياء أكثر من المعتاد، بل لم يكن قد طرأ عليه تغيير ما. وهل كان هناك ما يدعو إلى التغيير؟ كان جهازه لا يزال تماماً حيث تركه، وحتى الأطباق البلورية ـ هناك على المنضدة مقابل النافذة المفتوحة ـ لم يكن قد حرّكتها يد من أماكنها. فقد كانت تحوي البكتيريا التي كان يربيها لدراسة الأنفلونزا.

وتوجه ألكساندر فلمنج نحوها فألقى نظرة عليها، ورفع طبقاً ثم أعاده إلى مكانه، ونظر إلى آخر ـ ثم طرحه جانباً بضيق. وتفحصها جميعاً بامتعاض متزايد، إذ كان قد أصابها التلف. فقد تلفت البكتيريات (الجرثوميات) التي كان يربيها ـ واختنقت بسبب قليل من العفن الأخضر.

لقد امتعض الدكتور فلمنج أيما امتعاض. ولكن طبيعة الاحتراس الاسكتلندية التي طبع عليها منعته من القذف بزرعته البكتيرية، فبدلاً من أن يرميها، احتفظ بالعفن وفحصه تحت المجهر. فشاهد حول تلك المادة الخضراوية اللون ـ وكانت أشبه من يكون بالعفن الموجود في جبن الروكفور ـ تشكل حلقة خالية خلواً تاماً من البكتيريا.

وكان يحسب الاسكتلندي النبيه هذا الدليل. فقد أدرك أنه في هذه البقعة تماماً تحت مجهره الخاص ـ كان قد عثر على مادة قتالة للبكتيريا. بيد أن الشيء

الذي لم يدركه إذ ذاك هو أنه ـ اكتشف البنسلين، عقار القرن العشرين العجيب.

ب ـ ولادته:

ولد ألكساندر فلمنج، مكتشف أهم مبيد للميكروبات عرفه العالم قط، سنة ١٨٨١ في لوكفيلد بجوار دارفل في اسكتلندا. وكان سابع ثمانية أولاد أنجبهم هيو فلمنج، المزارع في هذه المنطقة القاصية من إيرشير.

ولا يعرف الكثير عن طفولة ألكساندر. وكالكثيرين غيره من أبناء جلدته، كان ألكساندر يؤمن بحرمة الحياة الخاصة، بما في ذلك حياته الشخصية. بل وبالغ بشدة في تكتمه حول سنيه المبكرة حتى أنه لم يف إلا بتعليق واحد، فقال أنه كان يقطن مزرعة «هناك في نهاية الطريق».

غير أن بضع حقائق أخرى تسربت من خلال الرقابة الصارمة التي فرضها تواضع الدكتور فلمنج. فمن المعروف أنه قصد لندن وهو في الرابعة عشرة من عمره كي يعيش مع شقيق أكبر يمارس الطب. ومن المعروف كذلك أنه انتسب إلى أكاديمية كلمارنوك. وقد برهن هناك عن تفوق بالغ حتى أنه فاز بجميع الجوائز المتوفرة تقريباً ـ وتلك عادة ما لبثت أن أصبحت مألوفة لديه.

ج ـ عمله:

ولما حان الوقت للتدريب المهني، قرر فلمنج الشاب الالتحاق بالمدرسة الطبية التابعة لمستشفى سنت ماري. وقد قال أنه قصد ذلك المكان لوجود فريق من السباحين الماهرين في سنت ماري ـ وكان هو مولعاً بالسباحة. ولكن الشيء الذي لم يتفوه به العالم الشديد التكتم عن حياته العلمية في المدرسة الطبية هو أنه كان هناك طالباً ألمعياً مثلما كان في كلمارنوك. فسرعان ما فاز بالتفوق العلمي. ونال جوائز عديدة في صفوفه كما نال كذلك منحة الدخول الأولى، حين كان طالباً في جامعة لندن كان اسمه على لائحة الشرف في الفزيولوجيا والصيدلة، والطب والباثولوجيا والطب الشرعي وعلم الصحة.

وفي سنة ١٩٠٦ أصبح ألكساندر فلمنج، دكتوراً متخصصاً بالعلوم البكتريولوجية. وقد حاز على إجازته من كلية الأطباء الملكية، وعلى عضويته في

كلية الجراحين الملكية كما فاز بأستاذية البكتريولوجيا في الجامعة. وكل ذلك في سنة واحدة.

وقد قال الدكتور فلمنج المتواضع وهو يبتسم أن المصادفة جعلته عالماً بكتريولوجياً. وفقد صادف أن كان ثمة وظيفة شاغرة في البكتريولوجيا عندما تخرج من سنت ماري.

وقد وجه جل اهتمامه إلى الأبحاث في خلال السنوات المقبلة التالية، فكان يعمل تحت إشراف الدكتور ألمروت رايت، وهو رائد من رواد معالجة الأمراض عن طريق التطعيم. ومن ثم أبعدته الحرب العالمية الأولى عن سنت ماري. فذهب إلى فرنسا كي يتخصص بجروح الحرب كضابط من ضباط الفصيلة الطبية الملكية.

وفي فرنسا وجد العالِم الفذ مهمة جديدة بكفاياته الفائقة. فما لبث أن تبين له أن العقاقير المستخدمة لتعقيم جروح الحرب المروعة لتزيد بالفعل من انتشار الفساد. لقد كانت تستخدم لتقضي على البكتيريا، ولكنها عوضاً عن ذلك كانت تقتل كريات الدم البيضاء التي تحتل المركز الأول بين قوى الجسد الدفاعية. فقرر الدكتور فلمنج لتوه أن يجد يوماً ما مادة مضادة للبكتيريا وغير مؤذية للأنسجة.

وفي سنة ١٩٢٨ عثر ألكساندر فلمنج على ما كان جاداً في البحث عنه. فإن المادة الخضراء تحت مجهره ـ العفن الذي كان قد أتلف زرعَةُ البكتيري ـ كان له ما يبتغيه من دليل.

وقد قال: «لقد بدا لي أن مظهر هذه اللوحة المطلية بالزرع البكتيري من الغرابة بحيث اعتقدت بضرورة عدم إهمالها».

وقد راعى الدكتور فلمنج أمر عدم إهمالها، فراح هو بنفسه يزرع العفن في أنابيب الاختبار ويربيه، ووجد على أنه يتكاثر، أكثر ما يتكاثر، في مرق اللحم والخبز والجبن. وأقام الدليل على أن عفنه ضار بالبكتيريا. والأهم من ذلك كله أنه برهن عن طريق تجارب على الفئران أنه لا يؤذي كريات الدم البيضاء. أفلا يمكن أن يكون هنا داخل مختبره الخاص قاتل الجراثيم غير السام الذي طال البحث عنه؟

واندفع يجري التجارب بكل حماسة. غير أنه على الرغم من محاولاته الكثيرة ـ وما من شك في أن هذا الاسكتلندي كان شديد المثابرة والعناد ـ عجز عن عزل العقار بالذات، أي تلك المادة داخل العفن القاتلة للجراثيم فعلاً. وقام الدكتور فلمنج بنشر أبحاثه أملاً منه أن ينجح غيره حيث أخفق هو. وكسائر رجال العلم المخلصين غيره، كان يرغب رغبة شديدة في مشاركة المعرفة التي توصل إليها في سبيل المصلحة العامة.

ولكن حين نشر فلمنج اكتشافاته سنة ١٩٢٩ لم يكن رجال العلم على استعداد لتقبل عقار معقم، مستخرج من العفن، يعمل داخل الجسد. كما أنه بعد ذلك أخذت عقاقير السلفا تستحوذ على عقول الناس. فراح رجال الأبحاث يتركون كل شيء لفحصها. ولكنهم ما لبثوا أن وجدوا أن عقاقير السلفا العجيبة لم تكن تلك المعجزة الطبية الشافية لكل داء. ولم تأت بنتائج محمودة في المواضع التي تتفشى فيها العدوى. وكانت تسبب درجة بالغة من التهيج حتى أنها كانت أحياناً تبطىء مرحلة الشفاء. وكانت أحياناً تتسبب، إذا استخدمت للاستعمال الداخلي، في حالات تسمم خطيرة بل ومميتة.

ولم يمض وقت طويل حتى خلف اهتمام الناس الشديد في عقاقير السلفا، وراح البحاثة يتطلعون حولهم باحثين عن حقول أخرى للاختبار. وفي ذلك الحين بالذات قرر الدكتور هوارد فلوري، وهو عالم في الباثولوجيا في جامعة أكسفورد، أن يستقصي أمر المادة الخضراء التي كان الدكتور فلمنج قد أعطاه إياها، وباشر العمل بمؤازرة الدكتور أرنست بورس تشين والسيدة فلوري التي كانت طبيبة كذلك.

ولم يكن فلوري ليعرف شيئاً عن خواص المادة الكيميائية التي كان يبحث عنها، الأمر الذي جعل مهمته من الصعوبة بمكان. ومع هذا فقد أخذ العفن ـ الذي أصبح يعرف علمياً باسم بنيسلوم نوتاتوم ـ وزرعه في عدد من المحايل السكرية.

ونما العفن في أنابيب فلوري نمواً حسناً. وذهب ذات يوم لحاضنه

الصناعي كي يلقي عليه نظرة، فأبصر أن شيئاً ما قد حدث ـ لقد تألفت بعض القطيرات الذهبية اللون على سطح العفن.

وأدرك فلوري إذ ذاك أنه على الطريق الصحيح، فجففت هذه القطيرات الذهبية جاعلاً منها مسحوقاً ذا لون أصفر داكن، وكان ذلك المسحوق المادة الكيميائية التي يبحث عنها ـ البنسلين الطبيعي.

وكان من الصعب الحصول على ذلك المسحوق الأصفر، وكان لا بد من مرور بعض الوقت قبل أن يحصل العالم الأكسفوردي على كمية كافية منه تصلح لتجارب المختبر. إلا أن الفحوص التي كان قد أجراها جاءت مذهلة حقاً بما يتضمنه من نتائج. فإن قدراً قليلاً جداً منها يعادل جزءاً فقط من ١٦٠ مليون جزء كان يكفي لإبطاء النمو البكتيري. فهذا المسحوق الأصفر كان ذا فعالية تفوق فعالية عقاقير السلفا بمئات الأضعاف لا بل بآلافها.

وحين أصبح لدى الدكتور فلوري ومعاونيه كمية كافية من البنسلين النادر القيمة، قرروا تجربته على الحيوانات. واستخدموا لتلك الغاية ثمانية فئران، سبق تطعيمها جميعاً بجراثيم فتاكة.

وعلق الدكتور فلوري على اختبارهم الأول على المخلوقات الحية قائلاً: «لقد مكثنا طوال الليل ساهرين ونحن نحقن الفئة التي نعالجها من الفئران (وعددها أربعة) كل ثلاث ساعات. ولا بد لي من الاعتراف بأن تلك اللحظة التي وجدنا فيها أن جميع الفئران التي لم نتناولها بالعلاج قد لاقت حتفها بينما ظلت جميع الفئران المعالجة بالبنسلين على قيد الحياة ـ كانت تلك اللحظة من أكثر اللحظات المثيرة».

كان الدكتور فلوري من خلال هذه الليلة التاريخية قد حول حلم فلمنج إلى حقيقة طبية بإجرائه تجربة تضارع تجارب باستور على الغنم.

غير أن نجاح العملية في الحيوانات لم تكن بحد ذاتها لتعني أنها مأمونة النتائج إذ ما أجريت على مخلوقات بشرية. وإذا كان من المحتمل أن يكون العقار

الجديد خطر الاستعمال، فإن الدكتور فلوري لم يكن بمستطيع استخدامه إلا في الحالات الميئوس منها تماماً.

وكان أول مخلوق بشري أجريت عليه التجربة شرطي يشرف على الموت بسبب تسمم في الدم. وبعد خمسة أيام من معالجة الشرطي بالبنسلين، قال أنه يشعر بتحسن ملحوظ. ولكن العقار كان لا يزال عزيزاً نادراً، فنفذت الكمية وأخذت البكتيريا تتكاثر ثانية وتوفي الشرطي.

وقد توفي مريض فلوري ثانٍ بطريقة مماثلة، ولكن ثمة آخرين كانوا أسعد حظاً.

فهناك فتاة في السابعة من عمرها كانت على عتبة الموت بسبب تفشي غنغرينا غازية. وكانت قد فقدت ذراعها اليسرى حتى كتفها، فأنقذ البنسلين حياتها.

وثمة أيضاً رجل كان يعاني سكرات الموت من تسمم في العظام، وقد زال كل أمل في شفائه. ولكن حقناً من هذا العقار العجيب أنقذت حياته.

وأخذت الحالات المرضية تتعاقب وتقيم الدليل على خواص البنسلين المنقذ للحياة. وما أن وافت سنة ١٩٤٠ حتى كانت شهرته كعقار مدهش قد ذاعت في جميع أنحاء العالم. فالنتائج كانت مدهشة حقاً، وكان المصابون بشتى أنواع التسمم والتفشي يتماثلون إلى الشفاء بسرعة. كما أن أعراض التسمم الناتجة عنه كانت قلما تحدث. أضف إلى ذلك أن العقار كان خفيفاً للغاية حتى أمكن وضعه على الجرح مباشرة.

وحتى الدكتور فلمنج البعيد كل البعد عن الإسراف والمغالاة لم يتمالك نفسه من القول:

«لقد وصفه الناس بالمعجزة. ولمرة واحدة في حياتي كعالم لا يسعني إلا الموافقة. إنه لمعجزة حقاً وسينقذ حياة الآلاف من الناس».

بيد أن البنسلين لم يكن متوفراً بعد للآلاف الذين يحتاجونه، فكان

استحضاره عسيراً والقليل منه كانت جيوش الحلفاء بأمس الحاجة إليه. إذ أن بنسلين الدكتور فلمنج كان قد أثبت منافعه في الحرب العالمية الثانية. واستخدم في أول الأمر في تونس وصقلية فأنقذ حياة عدد لا يحصى من الجنود الذين كان مقضياً عليهم بالتسمم لولاه.

وما أن حلت سنة ١٩٤٥ حتى شرعت المعامل تنتج البنسلين على نطاق صناعي واسع، مع أنه كان عسيراً باهظ التكاليف. فما يقارب الأربعين جالوناً من الزرعة لا يدر سوى كمية تكفي لمائة علاج عياري، كما بَلَغَتْ تكاليفُ إنتاجِ رطل إنجليزي منها زُهاء ١٨٠٠٠ دولار. ولكن ما كان يفوق كل ذلك أهمية أن البنسلين غدا الآن في متناول كل من كان بحاجة إليه، من عسكريين أو مدنيين. وعلى الرغم من أن العقار لم يكن دواء ناجعاً في كل حال، إلا أن حالات الشفاء التي تمت عن طريقه بلغت في عددها الآلاف.

وفي حزيران/ يونيه سنة ١٩٤٤ أنعم الملك على ألكساندر فلمنج وعلى والتر فلوري بلقب فارس ـ الأول لاكتشافه البنسلين، والثاني لجعله عقاراً ذا مفعول رائع عجيب.

وأخذت كذلك تتولى عليهما علامات التقدير الأخرى، فمنح كلاهما مكافأة الامتياز من جمعية صانعي العقاقير الأميريكية. ومنح السير ألكساندر مدالية موكسون من قبل كلية الأطباء الملكية. وأثنى عليه البابا بيوس في مقابلة دامت عشرين دقيقة لكونه «أسدى خدمة جليلة للإنسانية».

وفي سنة ١٩٤٥ توجت هامات السير ألكساندر فلمنج والدكتور تشين والسير هوارد فلوري بأسمى المكافآت العلمية وأرفعها. فقد حاز ثلاثتهم على جائزة نوبل في الفسيولوجيا والطب. على أن توزع المكافأة المالية البالغ قدرها ثلاثين ألف دولار عليهم بالتساوي.

وذهب السير ألكساندر إلى ستوكهولم كي يتسلم مكافأته من يد جوستاف، ملك السويد، وفي أثناء مراسم الاحتفال، تكرر استعمال الأسكتلندي المتواضع لمنديله الكبير. فلم يكن قد اعتاد أن يحتفى به. أضف إلى ذلك أنه كان مصاباً

بزكام شديد، وقد بلغ استعماله لمنديله مبلغاً جعل أحد الحضور يعلق قائلاً: «يبدو أن البنسلين ليس بذاك الدواء الناجع لحالات الزكام».

ولم يحدث لقب الفروسية ولا جائزة نوبل تغييراً ما على حياة الأسكتلندي البسيطة. فقد عجز التبجيل عن الزهو والخيلاء في تلك النفس المتواضعة، كما عجز عن إكسابه طلاقة اللسان. فظل ذلك العالم الخجول القليل الكلام الحريص على حياته الشخصية كمألوف عادته من دون تغيير.

وقد حظيت أمريكا بمشاهدة العالم الصامت سنة ١٩٤٥. فقد قدم إلى الولايات المتحدة كي يقوم بجولة مدتها سبعة أسابيع يزور في خلالها المستشفيات والمختبرات «كي أرى ما تفعلون بالبنسلين وكي ألتقط ما يتسنى لي من معلومات عنه، وكي أروي القليل الذي أعرفه عنه».

وقد تعقب المراسلون الصحافيون كل خطوة من خطواته، ولكنهم ما جنوا سوى القليل عن حياة ألكساندر فلمنج. فقد تقاطروا على مشاهدته كلما وسعهم ذلك، ووصفوه لقرائهم. كان رجلاً قصير القامة في أولى سني عقده السادس، أزرق العينين محمر الوجه. كما كان عريض المنكبين قوي العضلات، ويضع النظارات. وعلى الرغم من أن انقضاء تسع وأربعين سنة على مغادرته المزرعة «في نهاية الطريق» في إيرشير، إلا أنه كان لا يزال اسكتلندياً صميماً في الطباع واللهجة.

كانت تلك جل المعلومات التي استطاع أن يحصل عليها أي منهم. وكانت مقابلاته الصحفية قصيرة خاطفة. حيث برهن فلمنج في خلالها على سرعة خاطر في الإجابة، إلا أنه استطاع التزام جادة التحفظ.

وذات مرة فوجىء بتعرف أحد الصحافيين عليه فسأله قائلاً: «ماذا تريد مني؟» فأجاب الصحافي قائلاً: «أريد أن أعرف مثلاً إن كان البنسلين قد أفسد عليك حياتك». واستغرق السير ألكساندر في إجابته وقتاً طويلاً. وبدا عليه كما لو أنه كان يحل عدداً من المعادلات المعقدة في ذهنه. وفي النهاية وبعد جهد طويل بصوت متهدج خافت: «كاد أن يفعل ذلك».

وقد تسنى لبعض صحافيين آخرين تحرّي بعض المعلومات عن الدكتور فلمنج، فاكتشفوا أنه متزوج من امرأة أرلندية تدعى سارة مكلوري. وبدت تلك فاتحة يرجى منها النجاح، فسألوه عن زوجته. وفكر العالم الشهير حيناً، ثم أجاب في النهاية: «إن اسمها الأول لا يروق لها، أنها تشتغل وتدير شؤون البيت، ولا يتسنى لها عطلة إطلاقاً».

تلك كانت نهاية المقابلة.

د ـ تكريمه:

حظي بتقدير وإكرام عدد من المعاهد الأمريكية. فقد نال درجة «دكتور في العلوم» من جامعة برنستون وجامعة بنسلفانيا. ومنح «الوسام الإنساني» لسنة ١٩٤٤ من قبل نوادي «المتنوعات الترفيهية» في أمريكا. وقد حيّاه الرئيس ترومان على أنه «عالم يدين العالم بصنيع جميع يصعب تقديره حق قدره».

وقبل مغادرته الولايات المتحدة دعي لوليمة أقيمت تكريماً له من قبل صانعي البنسلين الخمسة عشر الأمريكيين الذين كانوا ينتجون معظم كمية البنسلين في العالم في أثناء الحرب. حيث أعلنوا تأسيس وقف مالي قدره ٨٤ ألف دولار باسم الكساندر فلمنج، على أن يستغل ريعه للأبحاث في مستشفى سنت ماري في لندن تحت إشراف العالم العظيم. ولم يكن ثمة تقدير يمكن أن يضارع هذا بالنسبة للأسكتلندي الرقيق الطباع. فقد كان بالغ الاهتمام بسنت ماري، إذ قضى معظم حياته هناك.

وفي سنة ١٩٤٩ ألمّ بزوجة الدكتور فلمنج مرض خطير، وكان قد مضى على زواجهما أربعة وثلاثون عاماً. وظل يعتني بها ويسهر على راحتها حتى وفاتها. وعقب ذلك أكب على العمل باذلاً جهداً مضاعفاً، وكان يُبقي باب مختبره موصداً عليه، على خلاف عادته سابقاً. وتولى أصدقاؤه الجزع عليه وهم يشاهدونه يقاسي الحزن بصمت.

وتدريجياً أخذ يزداد اهتمام الدكتور فلمنج بأبحاثه وراح يحدث زملاءه بشأنها. وكان بينهم فتاة يونانية وسيمة في مقتبل العمر تدعى الدكتورة أماليا

فوريكا. وكان قد مضى عليها ثلاث سنوات وهي تعمل معه فنمت بينهما أواصر صداقة متينة. وراحت في ذلك الحين ترافقه إلى ولائم الغداء والحفلات، وحين عادت إل اليونان كي ترئس أحد المختبرات، لاحظ أصدقاء الدكتور فلمنج علامات الغم والاكتئاب بادية عليه. وما لبث أن تبعها إلى أثينا. وفي سنة ١٩٥٣ عقد زواج الدكتور فلمنج إلى الدكتورة فوريكا.

وقد قال ألكساندر فلمنج ذات مرة أنه لن يشعر بوطأة الشيخوخة ما لم تصبح حياته مملة خالية من كل متعة وعمل. ومع أنه كان قد جاوز السبعين من العمر، فإنه عقب زواجه بدا أحدث سناً وأسعد من أي وقت آخر في حياته. فإن عالمي البكتيريا الاثنين كانا يعملان ويسافران ويلعبان الكروكي سوياً.

هـ ـ بداية النهاية:

وكان فلمنج وزوجته يعتزمان العودة إلى اليونان لزيارتها في ربيع سنة ١٩٥٥، ولكن الدكتور فلمنج أحس فجأة بالضعف ولزم الفراش. وأصابته نوبة قلبية، ولكنه على مألوف عادته لم يظن أن ثمة ما يدعو لإزعاج طبيب من أجله. وتوفي بعد بضعة ساعات.

وبعيد ذلك ببضعة أشهر طلبت الليدي فلمنج إلى أندريه موروا، وهو كاتب فرنسي معروف، أن يؤلف كتاباً عن حياة زوجها المرحوم. ووافق موروا على ذلك، فنشرت سنة ١٩٥٩ حياة السير ألكساندر فلمنج التي تسرد قصة حياة العالم العلمية متضمنة تفاصيل ممتعة، وكذلك صوراً لبعض رسوماته التي استخدم في رسمها لا الدهانات العادية بل البكتيريا التي تكتسب الألوان المختلفة في خلال تطورها.

وقد أصبحت صناعة البنسلين صناعة ضخمة رائجة، إلا أن الدكتور فلمنج لم يجن شيئاً منها. وعلى غرار بانتنج مكتشف الأنسولين لم يسجل أي حقوق وامتياز ـ كما أنه لم يحصل على أي مبلغ مالي مقابل اكتشافه.

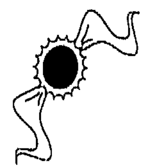
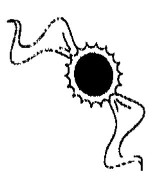
غير أن المال لم يكن ذا شأن بالنسبة لهذا العالم. فلم يكن اختصاصياً من اختصاصيي عصر الآلة، المنعدمي الشعور والإحساس. فكان ينظر إلى البحث من

الوجهة الإنسانية، وحسبه من مكافأة أن يتسنى له تخفيف آلام البشر.

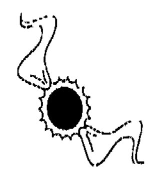
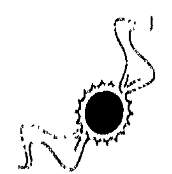
وقد تمثلت في السير ألكساندر العظمة حقاً، إذ كان على غرار غيره من العظماء الخلص يقلل من أهمية منجزاته العلمية.

فقد كان يقول بكل تواضع: «لو كان مختبري مثل المختبرات الحديثة التي زرتها، لربما ما كانت اهتديت قط إلى البنسلين».

وقد يكون ألكساندر فلمنج عثر على تلك المادة الكيمائية المنقذة للحياة عن طريق المصادفة، ولكنه كغيره من عظماء العلم كانت لديه العبقرية للإفادة عمّا قد يكون الآخرون أغفلوا ملاحقته واستقصاءه.

ألبرت اينشتَاينْ

أ ـ مدخل:

لقد نشرت نظرية النسبية الخاصة في مجلة علمية في مطلع القرن الحالي. ومنذ ذلك الحين أصبح الفيزيائي النظري، ألبرت أينشتاين، يتمتع بشهرة لا تقل عن شهرة القُوّاد وأعلام السياسة. ومن ناحية لا يدعو ذلك إلى الدهشة، إذ حقاً أحدثت نظريته ثورة، وأن كانت ثورة مقصورة على العالم الفكري فحسب. وقليلون هم المفكرون الذين توصلوا إلى هذه الذروة الرفيعة من الشهرة والصيت، مهما بلغوا من النفوذ.

وعندما قدم أينشتاين إلى أميركا للإقامة فيها، استقبل الصحافيون السفينة التي كانت تقله. ومنذ ذلك الحين اعتبر أينشتاين «موضوعاً صحافياً رائجاً». فقلائل هم الذين كانوا يجهلون أن لأينشتاين شعراً أبيض مشعثاً، وإنه يرتدي كنزات ذات ياقات عالية، ولا يرتدي الجوارب، وأنه يعزف على الكمان، وقد شاع الاعتقاد على أنه بلغ من العبقرية بحيث يتعذر على الجماهير فهمه، وعلى أنه كان من الشذوذ بحيث لم تعد تربط بينه وبين سائر الناس روابط مشتركة.

وما من شك في أن أصدقاء أينشتاين كانوا يدركون بأنه عبقري فعلاً، وأنه كذلك يتصف ببعض الطباع الشاذة، مثلاً لا مبالاته التامة بهندامه. ولكنهم في الوقت نفسه كانوا يعرفون فيه الدماثة والمودة. وقد كتب أحد أصدقائه المقربين، وهو فيزيائي يدعى ليوبولد انفلد، في كتابه البرت أينشتاين، بأنه لو كان بإمكان أمرىء مقابلة أينشتاين من دون معرفة أنه أينشتاين، لاسترعى انتباهه مع ذلك منظر عينيه المشعتين وروح النكتة التي يتحلى بها وكون «ما يقوله في أي موضوع منبثق عن تفكيره الخاص غير متأثر بنعيق العالم الخارجي».

لقد كان أينشتاين دوماً من محبي السلم. وحتى في حداثته كان يمقت الحرب والتنظيم العسكري الذي يلازمها. وحين كان يشاهد استعراضات الجند كان يحس برغبة في أن لا يصبح قط أحد هؤلاء «الناس التعسين». وكان يساور

والديه القلق بشأنه لبطئه في تعلم النطق ولتجنبه اللعب مع الأولاد الآخرين ولانخفاض درجاته في المدرسة.

ب ـ ولادته:

ولد البرت أينشتاين في أولم من أعمال جنوبي ألمانيا في الرابع عشر من آذار (مارس) سنة ١٨٧٩. وانتقل والداه إلى ميونيخ عندما كان في الرابعة من عمره، حيث مارس والده هرمان أينشتاين التجارة. وقد أرسله والده إلى مدرسة ابتدائية كاثوليكية. فتعلم في هذه المدرسة مقداراً لا بأس به عن الدين الكاثوليكي. ولكنه لم يبرز في المواضيع الأخرى، ولا سيما في اللغات التي كان يستصعبها. وكان نظام المدرسة الصارم بغيضاً إلى نفسه، كما كان يكره استظهار المادة كي يعيدها فيما بعد بشكل آلي حين يطلب المدرس منه ذلك. وقد كان خجولاً وفيه شيء من روح المناوءة. وفي كلتا المدرستين الإبتدائية والثانوية اللتين درس فيهما اعتبره مدرسوه بليد الذهن.

وعندما كان أينشتاين في الثانية عشرة من عمره قرأ كتاباً مدرسياً في الهندسة ترك أثراً كبيراً في نفسه. وعقب ذلك بسنوات عديدة ذكر أينشتاين ذلك الكتاب المدرسي في ترجمته لحياته، فاسماه «كتيباً مقدساً» لما بعث في نفسه من ذهول ودهشة حين رأى أنه بالإمكان «التوصل إلى معرفة يقينية في القضايا الاختبارية عن طريق الفكر المجرد». وأضاف قائلاً في ترجمته بأن هذا الذهول كان يرتكز على أسس خاطئة، ومع هذا فقد ظلت ذكراه عالقة في ذهنه مدى العمر.

وواصل مطالعة كتب في الرياضيات في صباه كما علم نفسه حساب التفاضل والتكامل. وقرأ «باهتمام بالغ» كذلك كتاباً في ستة مجلدات يلخص الاكتشافات العلمية حتى ذلك التاريخ. وما أن أصبح في الخامسة عشرة من عمره حتى كان قد أيقن أنه يرغب في التخصص في الرياضيات والفيزياء.

في هذه المرحلة تضعضعت الأحوال المالية لهرمان أينشتاين. وإذ أصيب بالأفلاس، قرر مغادرة ألمانيا وبدء حياة جديدة في إيطاليا. وترك البرت وحده في ميونيخ كي يتم دراسته. فتولاه شعور بالتعاسة البالغة، إذ أصبح يعاني من شرين:

شر المدرسة وشر الوحدة الأشد وطأة عليه. وكان على وشك مراجعة طبيب كي يحصل منه على تقرير بأنه يعاني من إرهاق عصبيّ يلزمه على قضاء استراحة واستجمام مدى ستة أشهر في إيطاليا، حين حلت المدرسة مشكلته بأن طلبت إليه مغادرتها، إذ أن لا مبالاته بالدرس كانت تشكل أسوة سيئة بالنسبة إلى الطلاّب الآخرين. وهكذا التحق البرت بعائلته في ميلانو.

ج ـ بداية رحلته الحياتية:

وقد شغف بإيطاليا ـ بالفن والموسيقى والجو الهادىء غير الصاخب المنتشر في ربوعها. ولم يكن قد شعر بأية روابط وثيقة تربطه بألمانيا، فقرر الآن التخلي عن جنسيته الألمانية. وفي أثناء عطلة الستة الأشهر هذه قرر كذلك امتهان التعليم واكتساب معيشته، إذ أن دخل والده لم يكن كافياً لإعالته. وقد بدا له أن تلك المهنة هي أقل المهن احتمالاً لأن تتعارض وما يرغب في القيام به، إلا وهو مواصلة دراسته الخاصة للرياضيات والفيزياء، وكان جل ما يطمح إليه طيلة حياته هو أن يترك وشأنه، وأن يكون له متسع من الوقت كي يقوم بعمله الخاص الذي لا يسعه أن يقوم به إلا على إنفراد.

وكي يعد نفسه للتدريس تقدم بطلب لدخول المعهد التقني الفدرالي في زوريخ، سويسرا. وعلى الرغم من أنه حاز على درجات عالية في الرياضيات إلا أنه قصّر في امتحان الدخول نظراً لمعلوماته الضئيلة في علمي النبات والحيوان وفي اللغات. فاضطر إلى العودة للدراسة الثانوية والتحق بمدرسة في سويسرا. وبعد مضي عام عاد فتقدم بطلب لدخول المعهد التقني واجتاز الامتحان هذه المرة.

ولم يدل سجل علاماته على أي تفوق في المعهد كذلك. فكان يؤدي ما يطلب إليه من دروس، إلا أنه كان يوجه معظم نشاطه واهتمامه إلى دراساته الخاصة. ونتيجة لسلوكه المستقل هذا خسر وظيفة في المعهد كان بأمس الحاجة إليها حين التخرج.

وفي أثناء الدراسة في زوريخ تعرف البرت إلى مليغا مارك، إحدى زميلاته في الدراسة، وهي فتاة هنغارية شديدة الاهتمام بالفيزياء. وقد تزوج البرت ومليغا

سنة ١٩٠١ (وانجبا ابنين فيما بعد) وأصبح البرت مواطناً سويسرياً في السنة نفسها.

وفي السنتين التاليتين لتخرجه من المعهد ظل أينشتاين يتنقل بين وظائف موقتة في التعليم تتخللها مراحل بطالة. وببالغ الجهد تمكن من سد حاجات معيشته إلى أن حصل على وظيفة ثابتة ذات دخل منتظم. والأهم من ذلك أن تلك الوظيفة لم تكن تتعارض مع عمله الخاص. ففي ساعات عمله كمراقب في دائرة تسجيل الاختراعات التابعة للحكومة السويسرية الفدرالية كان يجد متسعاً من الوقت بين تسجيل وآخر لأن يهتم خفية بنظرياته. وفي سنة ١٩٠٥ حين كان في السادسة والعشرين من عمره قام بنشر نظريته النسبية الخاصة.

د ـ إنجازاته العلمية:

وقد صدر بحث أينشتاين بثلاثين صفحة بأسلوب بسيط وبحواش قليلة ومن دون أية إشارات إلى مصادر أخرى إطلاقاً، تحت عنوان «في الديناميك الكهربائية للأجسام المتحركة»، ويعتبر بعض الفيزيائيين أن لذلك العنوان دلالة أوفى من «نظرية النسبية الخاصة» كما أصبح البحث يعرف فيما بعد. وقد بيّن أينشتاين في هذا البحث على أنه ليس ثمة في الكون مقياس مقارنة ثابت أو مطلق لتقدير حركة الأرض والأنظمة المتحركة الأخرى. فإن هناك حركة واحدة فقط يمكن الكشف عنها وقياسها، ألا وهي الحركة النسبية، أي تغير مكان جسم ما بالنسبة جسم آخر.

وفي ختام بحثه قال أينشتاين أنه ينتج من نظريته إمكان التبادل بين الكتلة والطاقة، وأن الكتلة تمثل كميات مخزونة من الطاقة، كما أن الطاقة تشتمل على كتلة صغيرة. وكتب قانوناً لمعدل التبادل بين الكتلة والطاقة:

$$ط = ك\ س^{٢}$$

(حيث تكون ط = الطاقة، ك = الكتلة، وس = سرعة الضوء). وهكذا كشف أينشتاين عن مستودع الطاقة الكامنة في الذرة وعن كيفية تقدير كميته قبل شطر الذرة بأربع وثلاثين سنة.

وقد كتب عدة كتب لشرح نظرية أينشتاين الثورية بعبارات أسهل إستيعاباً. ومن بينها كتاب للنكولن بارنت بعنوان الكون والدكتور أينشتاين وآخر لليوبولد انفلد بعنوان البرت أينشتاين: عمله وأثره في عالمنا.

وفي السنة نفسها التي نشر فيها أينشتاين نظريته النسبية الخاصة نشر كذلك أربعة أبحاث أخرى على جانب عظيم من الأهمية. فتضمن أحد الأبحاث نظرية المقادير المعروفة في أيامنا بنظرية الفوتون التي تبين بأن الضوء، في بعض الظروف الخاصة، يكون موجوداً على شكل دفعات من الطاقة الإشعاعية. وكان ذلك إحدى المراحل الأساسية في تطور نظرية المقدار. ترتكز الفيزياء في الوقت الحاضر على نظريتين عظيمتين ـ النسبية والمقدار. وفي مدى سنة واحدة أسس إحدى هاتين النظريتين وهي نظرية النسبية، كما أسهم إسهاماً بليغاً في النظرية الأخرى، نظرية المقدار.

وقد نال عمل أينشتاين أول اعتراف علني بعد ذلك بثلاث سنوات، حين طلب إليه أن يحاضر في النسبية أمام رهط من العلماء في سالزبرج. وعقب ذلك عيّنته جامعة زوريخ أستاذاً مساعداً فيها.

كان ذلك سنة ١٩٠٩ وكان أينشتاين إذ ذاك في الثلاثين من عمره. وقد قال في ما بعد أنه لم يكن حتى ذلك الوقت قد تعرّف إلى أي «فيزيائي حقيقي». وأما الآن فقد انخرط في عالم الأساتذة وظل يمارس تلك المهنة بقية حياته. غير أنه لم يكن أبداً ليشعر بالإرتياح التام في ذلك الجو، إذ لم يكن ليروق له القيام بما يفرضه عليه الواجب الاجتماعي من زيارات إلى زملائه، كما أنه كان يمقت الاجتماعات العلمية التي لا تنتهي. وكانت نفسه تنفر من الثرثرة الأكاديمية. ومع هذا فإن الجو العلمي كان يتيح له العزلة في معظم الأحيان والقيام بعمله من دون مضايقة أو إزعاج. وفي سنة ١٩١١، وقد أصبح أستاذاً، أخذ يدرّس في مدينة براغ في «الجامعة الألمانية»، ومن ثم عاد ثانية إلى زوريخ لبعض الوقت للالتحاق بهيأة المعهد التقني التعليمية حيث كان قد درس حيناً فيما مضى.

وفي سنة ١٩١٣، قبيل نشوب الحرب العالمية الأولى، طلب إليه أن يصبح

عضواً في أكاديمية العلوم البروسية الذائعة الصيت. ولم يكن أينشتاين ميالاً إلى العودة إلى ألمانيا، إلا أن العرض كان ممتازاً للغاية، فإنه بصفته مديراً «المعهد القيصر ولهلم الجديد للفيزياء» في برلين سوف لا يسأل عن واجبات رسمية كما أن واجباته التدريسية ستكون جد محدودة وسيحظى بوقت وافر لنفسه، فلم يسعه إلا القبول. وأما زوجته مليغا فلم ترغب في الذهاب إلى ألمانيا. ولم يكن زواجهما موفقاً، فقر رأيهما على الانفصال وتمّ الطلاق بينهما فيما بعد.

وفي ألمانيا استغل أينشتاين هذا الفراغ المكتسب حديثاً في إتمام نظرية النسبية العامة، المتضمنة نظرية موحدة للجاذبية. وقد حاول في بقية حياته تعميم هذه النظرية كي تشمل القوى الكهرومغناطيسية، ولكنه، بقدر ما هو معلوم لدينا اليوم، اخفق في ذلك. ولو أنه بلغ هدفه لاستطاع أن يجمع في نظرية واحدة القوانين المسيطرة على جميع القوى المعروفة في الطبيعة.

وأنه لأمر محال أن نغالي في الشهرة التي اكتسبها أينشتاين في أثناء السبع عشرة سنة التي عاشها في ألمانيا. فقد هتفت له الجماهير وجماعات العلماء على حد سواء. وحتى عندما نشبت الحرب العالمية الأولى، وكان أينشتاين أحد الألمان القلائل الذين عارضوها، لم يفقد تلك الحظوة التي كان قد نالها. وقد منح عدداً لا يحصى من الدرجات الفخرية كما عين عضواً في عدد كبير من الجمعيات العلمية. وفي سنة ١٩٢٢ حاز على جائزة نوبل في الفيزياء، وعقب ذلك ببضع سنوات فاز بوسام كوبلي الذي تمنحه الجمعية الإنجليزية. وقد منحته بروسيا جنسية بروسية فخرية، كما شيدت بوتسدام برجاً أينشتاينياً. وفي عيد ميلاده الخمسين اضطر إلى مغادرة برلين هرباً من احتفال ضخم أقيم على شرفه. وقد غصت سلال المهملات في بيته برسائل التهنئة. وأما الهبات والهدايا التي أغذقت عليه فكانت تكفي لملء عربة شحن!

وكان أينشتاين يقطن انجلترا حين تسلم دعوة مغرية من معهد الدراسات العالية في برنستون، نيوجيرسي، عارضاً عليه منصباً مدى الحياة ـ أستاذية لا يتطلب فيها التعليم مطلقاً ـ وترك له أن يذكر الراتب الذي يرضيه.

وقبل أينشتاين الدعوة، غير أنه ذكر راتباً منخفضاً للغاية حتى أن المعهد، محافظة منه على مستواه، اضطر إلى رفعه قبل أن يتسلم وظيفته.

وقد رافقته زوجته الثانية، السا، إلى أميركا. واستقر الإثنان في بيت صغير في برنستون وواصل أينشتاين عمله.

وقلما كان أينشتاين يحيد عن برنامجه اليومي. فكان ينهض في الثامنة صباحاً، ويغادر قبل الساعة التاسعة بيته الخشبي المتواضع الواقع على شارع ضيق تظلله شجرات البلوط والدردار السامقة. فكان يسير مسافة ميل ونصف الميل في باحات جامعة برنستون ثم يسلك طريقاً ريفياً متعرجاً، إلى أن يصل معهد الدراسات العالية. وسواء أكان الثلج أم المطر متساقطاً، كان دوماً يذهب ماشياً إلى مكتبه، وأياً كان الطقس، لم يشاهد قط مرتدياً قبعة أو حذاء مانعاً للماء، أو حاملاً مظلة.

وعند وصوله معهد التعليم العالي كان يتجه صوب مكتبه في الطابق الثاني. وكان قد خصص له جناح مؤلف من غرفتين رحبتين. وكانت إحدى الغرفتين أصغر اتساعاً من الأخرى ومخصصة للمساعد، وأما الأخرى المخصصة رسمياً للأستاذ، فقد كا نت فسيحة ومفروشة بمقاعد مريحة ورفوف للكتب، ومكتب واسع ولوح أسود. وكان أينشتاين يفضل استعمال الغرفة الصغيرة ـ إذ أنها كانت أقل برودة وأقل كلفة. فكان يجلس هناك سانداً دفتراً على ركبتيه ويشرع بملء الورقة تلو الأخرى بالمعادلات.

كان أينشتاين لا يزال يبحث عن نظرية مجال موحدة، عن نظام القوانين تتبعه جميع القوى في الكون. وخلافاً لعدد كبير من الفيزيائيين المعاصرين، كان أينشتاين يعتقد بأنه في وسعنا اكتشاف نظرية أو نظام يعلل جميع الحقائق المشاهدة. وقد قال ذات مرة: «أن أشد ما لا يفهم عن العالم هو أنه لا يفهم».

وكان أينشتاين يكد سانداً دفتره على ركبتيه بكل صبر واجهاد فكري. وكان يقول: «إنني أمعن الفكر مدى أشهر، بل مدى سنين. والنتيجة التي أتوصل إليها قد تكون خاطئة في تسع وتسعين مرة إلا أنني في المرة المائة أكون على صواب».

وبعيد الظهر، يغادر أينشتاين مكتبه راجعاً إلى بيته ـ سائراً على قدميه، منهمك الفكر بعمله. ولم يكن ينتبه إلى أن الناس الذين يمر بهم في شوارع برنستون كانوا يرمقونه بنظرات تنم عن الاستغراب والدهشة. فقد كان ذلك الفيزيائي المرموق ذا مظهر بارز يستلفت الأنظار بشعره المتموج الطويل ذي اللون الأبيض الفضي المتألق في الشمس، وبعينيه الغائرتين المشعتين، وأما ما كان يلفت النظر حقاً فكانت ملابسه ـ سرواله المعبعب، وكنزته ذات اللون الأزرق الفاتح والياقة المحيطة بالعنق أو سترته القديمة الجلدية البنية اللون، وإن أنت دققت النظر لاحظت عدم ارتدائه أي جورب على الأطلاق. وكان ثمة غاية وراء عدم عناية أينشتاين بهندامه وإهماله البالغ له. فقد كان يصرف عامداً أقل ما يمكن من الوقت على ما كان يعتبره أقل الأمور أهمية كي يتوفر له وقت أكثر لعمله الذي كان برأيه هو الأمر الجوهري.

وعلى الرغم من أن أفكار أينشتاين كانت تجوب آفاقاً بعيدة وهو في طريقه إلى البيت، وأن منظره كان يدل على أنه ممن لا يحمد الاقتراب منهم، فقد كان بعض الشجعان يدنون منه ويجاذبونه الحديث. وتروى في برنستون قصة مفادها أن فتاة في الثانية عشرة من عمرها كانت تذهب لترى أينشتاين يومياً في طريق عودتها من المدرسة إلى البيت.

وعندما عرفت والدتها بالأمر سألت أينشتاين قائلة: «ترى عم تتحدثان كل بعد ظهر»؟

فضحك أينشتاين وأجاب: «إنها تحضر لي بعض البسكوت وأنا أقوم بحل فرضها في الحساب».

وبعد أن يصل إلى بيته ويتناول طعامه كان أينشتاين يعود ثانية إلى العمل في غرفته الصغيرة المخصصة للدراسات. وهنا أيضاً كان يتناول دفتراً وقلماً فيملأ الأوراق الواحدة تلو الأخرى بالأرقام والرموز. وعندما كان ينهض ليذرع الغرفة ذهاباً وإياباً مستغرقاً في أفكاره، كانت الأوراق تتساقط منه على الأرض أو على إحدى المناضد الغاصة بالكتب والرسائل والصحف. فكانت إحدى وظائف

سكرتيرته أن تجمع هذه الأوراق وتحفظها لحين الحاجة.

هـ ـ مواهب آينشتاين الأخرى:

ولدى انتهاء النهار كان أينشتاين كثيراً ما يروح عن نفسه بعزف موسيقى موزارت وباخ على كمانه. وكان عازفاً ماهراً يعزف أحياناً في حفلات عامة تقام لجمع المال لقضية يؤمن بها. وكان مغرماً كذلك بالعزف على البيانو ـ الذي كان في الواقع يدعوه «ضرورة حيوية» ـ ولكنه كان يحتفظ بذلك لنفسه. فلم يكن يسمح لأحد قط بالاستماع إليه.

ومع أن اينشتاين كان خجولاً أمام الناس، إلا أنه كان يستمتع باستقبال أصدقائه المقربين وبالحديث معهم في شؤون السياسة والفلسفة وكذلك في الفيزياء. وكانوا أحياناً يتلهون بألعاب الصالونات وحين كان الجو صافياً كان يدعوهم للركوب في قارب شراعي طوله ثمانية عشر قدماً، كان يعتبره أعز ما يملكه من متاع. وكان قلما يقرأ ترويحاً عن نفسه، ولكنه كان معجباً بروايات سوفوكليس وشكسبير ودوستويفسكي. وقد قال إن روايات الأخير بعثت في نفسه «متعة تفوق تلك التي عرفها عن طريق غاوس الرياضي العظيم».

وكان أينشتاين دمث الخلق، لين العريكة، فكان يصعب عليه ألا يستجيب إلى الكثيرين الذين كانوا يطلبون إليه الكتابة أو الكلام، أو تأييد حركة أو دعم أحدى القضايا البارزة. وكثيراً ما كان يلبي طلباتهم. ولكن كما ذكر ليوبولد انفلد في كتابه عن أينشتاين، «كان الفيزيائي اللامع يرتاب إذا قصدته بمشروع يبدو كأنه يعود بالفائدة عليه وليس عليك» فقد كان ودوداً وكريماً، ولكنه لم يكن بالشخص الساذج.

و ـ محبته للآخرين:

وقد قصده الناس على اختلاف أنواعهم حاملين إليه الآراء والأفكار. فأحياناً كانوا يطلبون إليه الاستماع إلى نظريات علمية قوبلت بالرفض لا لشيء،

على حد قول صاحب النظرية، إلا لأنها لم تفهم. ومهما كانت تبدو هذه النظريات شاذة بعيدة الاحتمال، فقد كان أينشتاين يعيرها إهتماماً غير منقوص. فقد كان يعلم أن أعظم الاكتشافات الأساسية في ميدان العلوم الفيزيائية إنما تبدو في أول الأمر غامضة.

وقد تبين أن الطريقة الوحيدة للاحتفاظ ببعض الوقت لاينشتاين وعمله هي أن تتخذ التدابير للحد من فيض الزوار الذين كانوا يتوافدون عليه. وكانت زوجته السا تقوم بهمة حمايته حتى وفاتها في عام ١٩٣٦. وبعد ذلك قدمت ابنة لها من زواج سابق كي تعيش مع أينشتاين فقامت بمساعدته بالطريقة نفسها.

ز ـ مناهضة آينشتاين للحرب:

واستمر أينشتاين في شعوره بأن الحرب هي أسوأ الأساليب المتبعة لحل الخلافات، وقد تكون معادلة ط = ك $س^٢$، التي حفزت فيزيائيين آخرين إلى شطر الذرة، هي أهم أعماله الحربية. غير أنه قام بإسهام آخر عام ١٩٤٠. فقد حثه العلماء الذين كانوا يحاولون الحصول على أول تفاعل متسلسل على الكتابة إلى الرئيس روزفلت عن ذلك المصدر الجديد للطاقة الذي يمكن استخدامه في صنع قنابل شديدة البطش. فكتب إليه في ذلك ونبهه إلى أن الفيزيائيين في ألمانيا يعملون كذلك للوصول إلى الانشطار النووي. وكان أينشتاين من المكانة بحيث راعت الحكومة تحذيره، مع العلم إنها كانت قد طرحت جانباً تحذيرات مماثلة أخرى.

ولم تحظ بعض آراء أينشتاين بشعبية واسعة في الحين الذي كان يدلي بها فيه. فحين راح جوزيف مكارثي، العضو في مجلس الشيوخ، وغيره من أعضاء الكونجرس، في ملاحقتهم للشيوعيين ومطاردتهم يطلبون من المواطنين أن يشهدوا عما قاموا به هم وأصدقاؤهم من نشاطات سابقة وعما كان لهم من معتقدات، قال اينشتاين: «أنه لأمر يدعو إلى الخجل أن يضطر مواطن بريء إلى التعرض لمثل هذا الاستنطاق الذي يتنافى مع روح الدستور».

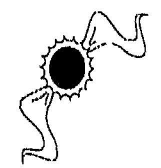
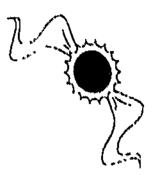
واستمر في مناهضته للروح الحربية وأشار إلى أن ثمة ما يربو على المائة من الكليات في الولايات المتحدة تقدم مواضيع لصناعة الحرب وأن واحدة أو اثنتين فقط تدرس كيفية إحلال السلم.

وقبيل وفاته انضم إلى الفيلسوف برتراند راسل وإلى شخصيات بارزة أخرى في تصريح مناهض للحرب. فقد قالوا أن القنابل الهدروجينية ستؤدي إلى إفناء الجنس البشري، وأنه في حال نشوب حرب أخرى سيكون استخدام القنابل الهدروجينية أمراً محتماً، على الرغم من الاتفاقات المعقودة بين الأمم. واختتم التصريح بالقول بوجوب منع الحرب بالذات منعاً باتاً.

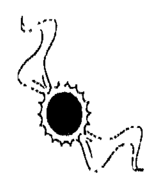
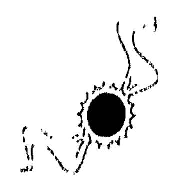
ح - وفاته:

وتوفي البرت أينشتاين في الثامن عشر من نيسان (إبريل) سنة ١٩٥٥ على أثر تفجر الشريان الآورطي. ووفقاً لوصيته أخذ دماغه وأعضاؤه الحيوية الأخرى للدراسات العلمية.

ومنذ وفاة أينشتاين حتى الآن لم تتضاءل شهرته الذائعة، ولكنها أخذت تتحول. فقد غدا كل جيل جديد من الطلاب يجد نظرياته أسهل استيعاباً، كما أن المفاهيم الخاطئة عن الكون التي ينبغي تصحيحها راحت تقل جيلاً بعد جيل. ومع مضي الزمن حين يأخذ عدد الناس الذين يدركون معنى عمله بالأزدياد، سيقل تدريجياً الميل إلى اعتبار البرت أينشتاين رمزاً للغموض وللمجهول.

هَارولد ك. يوري

أ ـ مدخل:

في خريف سنة ١٩٣١ شرع أستاذ كيمياء شاب في جامعة كولومبيا بدراسة عينة من الهيدروجين السائل. فقد كان في الأبحاث الحديثة ما يدعوه إلى الاعتقاد بأن ذرات الهيدروجين ليست متشابهة جميعاً. إن جزءاً طفيفاً منه يملك ضعف كتلة الذرات الهيدروجينية العادية، وما هدف له الأستاذ الشاب هارولد يوري هو فصل الهيدروجين الثقيل وإثبات إنه موجود بالفعل.

راح يوري يغلي عينة الهيدروجين حتى تبخرت منها الذرات الخفيفة، ثم وضع الراسب المركز داخل أنبوب مفرغ ومرّر فيه تياراً كهربائياً حتى أخذ يتوهج توهجاً لامعاً، ثم فحص خطوط الطيف فوجد ما كان يبحث عنه: أطوال موجات الهيدروجين الثقيل. تحتوي نواة الهيدروجين العادي على بروتون واحد، أما الذرات الثقيلة فتحتوي نواتها على نيوترون بالإضافة إلى البروتون. وقد أطلق هارولد يوري على اكتشافه اسم «ديوتريوم» من الكلمة اليونانية «للثاني».

كان قد مضى على العلماء حين أدركوا في تلك الأثناء أن معظم العناصر مجموعات أو فصائل من الذرات، وإن لبعض أعضاء كل فصيلة خواصاً كيماوية متطابقة، غير أنها تختلف عن سائر الأعضاء بخواصها الفيزيائية، كالوزن مثلاً. وكانت هذه الأعضاء المختلفة قد سميت نظائر. لقد اكتشف هارولد يوري نظيراً نادراً وقيماً.

وقد استخدم هذا النظير كذرة كاشفة، إذ أصبح الآن بوسع علماء الحياة تتبع الديوتريوم في مروره داخل جسد حي فاستطاعوا بهذه الطريقة تبين كيفية استخدام الخلايا للهيدروجين.

واستخدم الفيزيائيون ذرات الديوتريوم كقاذفات لإحداث تحويلات ذرية كي يطلعوا على التركيب الذري. ومن صهر ذرّات الديوتريوم اشتقت قوة القنابل الهيدروجينية.

إن الرجل الذي توصل إلى فصل الديوتريوم عالم كيماوي وفيزيائي في آن واحد، ولكنه استهل حياته العلمية كعالم حيوان.

ب ـ ولادته:

ولد هارولد كليتون يوري في والكرتون، انديانا، في التاسع والعشرين من نيسان (إبريل) سنة ١٨٩٣. وكان في السادسة من عمره عندما توفي والده الذي كان قسيساً، وتزوجت والدته ثانية، وكان زوج أمه قسيساً كذلك.

ج ـ دراسته:

بعد أن تخرج هارولد من المدرسة الثانوية، درس في بعض المدارس المحلية الريفية. وعندما انتقلت أسرته إلى مونتانا تبعهم هناك والتحق في سنة ١٩١٤ بجامعة مونتانا وتخصص في علم الحيوان فتخرج قبيل دخول الولايات المتحدة الحرب العالمية الأولى. وكانت معامل الصناعة الحربية بحاجة إلى الكيميائيين، فاشتغل هارولد في معمل للصناعات الكيماوية في فيلادلفيا ولم يعد إلى علم الحيوان منذ ذلك الحين.

وبعد بضع سنوات قضاها في الإنتاج الصناعي قرر أن يتابع دراسته فنال شهادة الدكتوراة من جامعة كاليفورنيا. ثم توجه إلى كوبنهاجن للدراسة تحت إشراف الفيزيائي النووي الشهير، نيلس بوهر (Niels Bohr)، بعد أن حاز على منحة دراسية من المؤسسة الأمريكية السكاندنافية.

وعقب عودته إلى الولايات المتحدة في ١٩٢٤، درّس هارولد يوري في جامعة جونز هوبكنز أولاً ثم درّس في كولومبيا، حيث شرع يقوم بالتجارب التي أكسبته الشهرة.

د ـ تجاربه العلمية:

بعد أن نجح يوري في فصل الديوتريوم، راح يسعى إلى إيجاد وسيلة لإنتاج كميات منه على نطاق أوسع. فإن الديوتريوم يشكل جزءاً واحداً فقط من كل خمسة آلاف جزء من الهيدروجين المألوف، وفصله عملية شاقة معقدة. وقد أتاحت منحة مالية من كولومبيا إقامة ورشة لإنتاج الماء الثقيل (الديوتريوم

والأوكسجين). وبلغت تكاليف إنتاج أول رطل إنجليزي من الماء الثقيل المستخدم كملطف في الأفران الذرية ستين ألف دولار.

وقد فاز هارولد يوري في ١٩٣٤ بجائزة نوبل لفصله الديوتريوم. إلا أنه أظهر تواضعاً حيال ما أنجزه من أعمال، فقال: «إن المصادفة المجردة جعلتنا أول من وصل هناك». وذهب بعض المراسلين الصحفيين لمقابلته في كولومبيا على أثر إذاعة فوزه بجائزة نوبل. فوجدوا الكيماوي الشاب المربع الوجه العريض المنكبين في غاية الاضطراب، إذ كان أحد طيور الحجل قد علق في نافذة بناية الكيمياء، وكان الدكتور يوري جازعاً على ما قد يحدث للطائر في المدينة ومنصرفاً إلى اتخاذ التدابير لحمل الطائر إلى الريف وإطلاقه هنالك.

بعد أن حصل هارولد يوري على جائزة نوبل، انصرف إلى دراسة نظائر النتروجين. وفي مختبره الواقع في الطابق الأرضي لمبنى هافمير ـ وهو مبنى الكيمياء القديم الواقع في الناحية المقابلة لبرودواي من مجموعة بنايات وباحات كولومبيا ـ توصل إلى تطوير طريقة للإنتاج على نطاق واسع لفصل تلك النظائر فصلاً جزئياً. وكان الجزء الأساسي من جهازه عبارة عن أنبوب فولاذي شاقولي ضخم مغطى بورق الفويه. وحين تبين ليوري أنه بحاجة إلى عمود أطول حفر ثقباً في أرض المختبر، ثم شاد أنبوباً طوله خمسة وثلاثون قدماً يمتد من سقف مختبره إلى قبو في الأسفل مؤلف من طابقين.

حين نجح يوري في فصل نظائر النتروجين أمد علماء الحياة بوسائل على جانب من الأهمية. فبات الآن في مقدورهم تتبع طريق هذه النظائر داخل الأجسام الحية واستقصاء الأساليب التي تتبعها المخلوقات الحية في صنع لحمها من البروتينات التي تتناولها في غذائها.

ومن ثم وجه هارولد يوري اهتمامه إلى الأوكسجين والكربون فاكتشف نظائر هذه العناصر. وما إن حلت سنة ١٩٣٨ حتى كان قد حصل على نظائر العناصر الأربعة التي تشكل بمختلف مركباتها زهاء ٩٦ بالمائة من الأنسجة الحية ـ الهيدروجين والنتروجين والكربون والأوكسجين.

وتدل تجاربه بكربون ـ ١٣، وهو نظير ثابت، على أن البحاثة الكيمائيين

يعيشون أحياناً حياة محفوفة بالأخطار، ففي الجهاز المخصص لهذه التجارب من السم ما يكفي للفتك بكل من في المختبر. ومن باب الوقاية كان يوري يحفظ مُعدّاته داخل فسحة مفرغة، ضغطها الداخلي أدنى من ضغط الهواء المحيط بها. ففي حالات التسرب، يندفع الهواء إلى الداخل بدلاً من أن تتسرب الغازات إلى الخارج. وإمعاناً منه في الاحتياط كان يوري يقتني طيور الكنار، تماماً كما يفعل عمال المناجم، للتحذير من وجود غازات سامة.

ونتيجة لتجاربه، استطاع يوري أن ينتج نظائر كربونية بطريقة أسرع بمئات المرات من أي من الطرق المستحدثة قبلاً. وبلغ إنتاج عمليته مائة مليغرام في أربع وعشرين ساعة كما أنتج كذلك تركيزاً من الكربون الثقيل الوزن بلغ ٢٢ في المائة. وكان المادة الجديدة باهظة التكاليف. إذ لو فرضنا أن الكربون الموجود في الفحم يكلف ٤٠٠ دولار للأوقية الواحدة (٢٨,٣٥ غراماً) مع استثناء تكاليف العمال والأجهزة، فإن الفحم يكلف النسبة نفسها ١٢,٨٠٠,٠٠٠ دولار للطن الواحد.

وأعلن يوري سنة ١٩٤٠ أنه فصل نظائر عنصر كذلك ـ عنصر الكبريت. وإن الأسلوب الذي اتّبعه في استخراجها، ومن وسائله أنبوب طوله ١٥٠ قدماً، جعل تلك النظائر متوفرة بكميات كافية وبسعر معقول، الأمر الذي جعلها صالحة للتجارب البيولوجية والعمليات الصناعية.

وقد حاز هارولد يوري على أوسمة شرف عديدة: وسام دافي الصادر عن جمعية لندن، ووسام فرنكلين عن معهد فرنكلين، ووسام ولارد جبز الصادر عن الجمعية الكيماوية الأمريكية. وقد عين مديراً تنفيذياً لدائرة الكيمياء في كولومبيا.

وفي خلال السنوات التي قضاها في كولومبيا، عاش يوري في ليونيا، نيوجرسي. وكان قد تزوج من فريدا دوم حين كان يدرّس في جونز هوبكنز وأنجبا أربعة أولاد. ويعود الفضل لجهود زوجته بصورة خاصة في أن يوري كان يحافظ على برنامجه اليومي. وقد بدا ذلك الأستاذ المربوع القامة الممتلىء الجسم لطلابه مهملاً لما يتصف به الأستاذ الشارد الذهن. فكان يلقي محاضراته أحياناً على صف غير صفه وفي غرفة غير التي خصصت لدرسه. وكان يقصد مكتبه وهو يرتدي حذائين مختلفتين من الأحذية. بل وكان يعود بعد الظهر بهما وتكون إحداهما ملمعة.

وباستثناء شرود الفكر، لم يكن لهارولد يوري سوى القليل من الطباع المميزة الأخرى. ولكن كان له هوايات، كرسم الصور بقلم الفحم، والعزف السماعي على البيانو. كما أنه كان يبدل عاداته كل ستة أشهر ـ من التدخين إلى العلك ثم إلى التدخين ثانية.

وفي سنة ١٩٤١ حين بوشر في تنفيذ برنامج حكومة الولايات المتحدة الذرّي، استدعي هارولد يوري للإسهام فيه، لما عرف عن مقدرته في تنظيم الأبحاث. وكانت طريقته في فصل يو ـ ٢٣٥ القابل للانشطار عن باقي اليورانيوم هي التي استُخدمت في أوك ردج، تنسي، للتوصل إلى مواد القنبلة الذرية.

وفي أثناء سني الحرب لاحظ أصدقاء يوري تغيراً بادياً على محياه فقد كان يوري رجلاً جدياً، وأما الآن فقد بدا وكأنه أكبر من عمره الحقيقي بسنوات، لما اعتراه من الإعياء والإرهاق والقلق بشأن السلاح الذي كان يشترك في إنتاجه.

وعندما شاهد يوري القنابل الذرية تدمر المدن اليابانية، قرر بأن هذه الأسلحة من الخطورة بحيث يتوجب عدم إنفراد أمم من دون غيرها بالسيطرة عليها. واعتقد أن الإشراف الدولي يشكل الحائل الوحيد من دون إساءة استعمال القنابل الذرية التي في مقدورها إفناء المجتمع الحديث. وعلى الرغم من أن يوري ساعد في تكوين القنبلة الذرية، إلا أنه لم يرزح تحت وطأة الشعور بالإثم. وقد قال: «إن الطاقة الذرية موجودة في الطبيعة، ولا يمكن إخفاؤها. ولا قبل للعلماء بمنع الحروب الحديثة برفضهم القيام بالأعمال العلمية. وما من حل لذلك إلا الحل السياسي».

هـ ـ محاولته السلمية:

وعليه طفق الدكتور يوري يخاطب السياسيين. ولم يكن قد جبل من طينة المتاجرين بالتأثيرات السياسية ولم يكن يشعر بالارتياح حين يتكلم في غرف لجان الكونجرس، ولكنه عبر عما في نفسه إذ قال: «إنني متيقن من أن القنبلة تستطيع أن تقضي على كل ما هو عزيز لدينا، وتساورني بسبب ذلك رهبة تفسد علي عملي».

حدث تلك الأسباب بالدكتور يوري إلى مواصلة حملته الكلامية. وقال محذراً بأن ليس لأمريكا أي احتكار للأسلحة النووية أو أية أسرار حقة أو قدرة

على الدفاع. وهكذا دافع عن الرأي القائل بأنه على أمريكا أن تصبح جزءاً من عالم واحد وإلا فقد لا تغدو جزءاً من أي عالم.

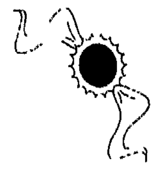
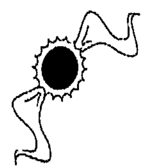
و ـ دراسة الفضاء:

وحين وضعت الحرب أوزارها اتصف عمل هارولد يوري البحثي بطابع جديد. ففي معهد أنريكو فرمي في شيكاغو وفيما بعد في جامعة كاليفورنيا، تناولت دراسته مواضيع كالأشعة الكونية ودرجات حرارة الأرض في عصور ما قبل التاريخ وأصل الأرض والقمر وتكوينهما.

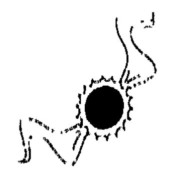
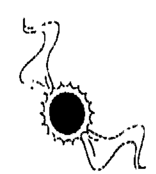
وعين سنة ١٩٥٨ في لجنة العلم الفضائي التابعة لمجلس الأبحاث القومي، وهي اللجنة التي تعالج قضايا الأبحاث الفضائية في الولايات المتحدة وتقدم هذه الأبحاث.

وقد نشرت نظرية هارولد يوري حول القمر وتكوينه سنة ١٩٥٩. فرسم القمر رسماً يختلف اختلافاً جذرياً عما اعتاد العلماء عليه في الماضي. إلا أن الصورة التي رسمها تنسجم مع المعلومات الحديثة العهد. فلعدة سنين خلت اعتقد الفلكيون بأن القمر جسم بارد لا حياة فيه. ولكن في ١٩٥٦ لاحظ فلكيون من روسيا وإنجلترا والولايات المتحدة سحابة على سطح القمر، أكد التصوير الطيفي أنها غاز منبعث من فوهة بركان وتقول نظرية يوري التي توصل إليها بمساعدة فيزيائيين آخرين من جامعة كاليفورنيا هما ولتر م. الساسر وم.ج. روتشستر، بأن القمر مؤلف من كتل مختلفة الكثافة لم تنصهر أبداً. وإن كان الأمر كذلك، فإن بعض أجزاء القمر الداخلية تكون أكثف من بعضها الآخر، مشكلة بذلك كتلة باطنية ساخنة وسطحاً غير مستقر، قد يفرز بعض الغازات أحياناً.

وإن دراسة القمر البعيدة كل البعد عن عالم الحيوان. فإن حياة هارولد يوري العلمية التي استهلها بعلم الحيوان شملت فيما بعد الفيزياء والكيمياء وثم تفرعت حتى باتت تشمل علم الفيزياء الفلكية. وإن منجزاته المتعددة المتشعبة لتساهم في دحض النظرة الشائعة في أيامنا القائلة بأن العلم الحديث قد بلغ من التعقيد حداً استحال معه أن يتطرق أي امرىء إلى موضوع خارج حدود اختصاصه المعين.

هرمَان مَارك

«إن بنّائي الجزئيات لا يزالون في مستهل طريقهم، فامهلوهم بعض الوقت».

حين تفوه الدكتور هرمان مارك بهذه الكلمات، كان يتحدث عن بعض التغييرات التي ستتم بفضل علمه في المستقبل. لقد تحدث عن طيارات نفاثة، وقذائف مصنوعة من لدائن صناعية تفوق الفولاذ بمتانتها ولكنها أخف منه بكثير ولها قدرة على تحمل درجات من الحرارة تبلغ الخمس مائة درجة سنتيجراد. وتحدث كذلك عن مواد لاصقة ستحل محل البراغي والمسامير كلية في ربط أجزاء هذه النفاثات والقذائف بعضها ببعض. وقال أنه سيأتي يوم تصنع فيه حتى ناطحات السحاب والجسور من اللدائن ويلصق بعضها ببعض بواسطة لدائن صناعية أخرى.

وواصل الدكتور مارك حديثه قائلاً بأن بنّائي الجزئيات قد يحدثون تغيراً في الجسم البشري كذلك. فقد سبق أن تمّ ابتكارُ مصل يؤدي قسماً كبيراً من وظائف الدم. وثمة في طيات المستقبل احتمال حقيقي لابتكار جزئيات اصطناعية يمكنها أن تحل محل خلايا الدم الحمراء. وهناك علماء آخرون دائبون على دراسة الكروموزومات وهي أجزاء الخلية الناقلة للصفات الوراثية. فثمة أسباب تدعو إلى الاعتقاد بأن هؤلاء العلماء قد يجدون طريقة لإزالة أسباب العيوب الموروثة.

إن الاسم الرسمي لعلم الدكتور مارك هذا هو «كيمياء البوليمر»، مع أن اسم «الهندسة الجزئية» يعطي فكرة أوضح. فعن طريق الكيمياء البولميرية، وهو علم طلع إلى العالم في القرن العشرين فقط، استحدثت مواد غيرت تغييراً كلياً شكل الأغراض التي نستعملها يومياً وملمسها وصفاتها وأثمانها. وعلى سبيل المثال نذكر هنا بعض هذه المواد التركيبية مع إحدى المنتوجات المصنوعة منها. فهنالك الستيرينات (الألعاب) والفنيلات (أسطوانات الحاكي) والاكريليكيات

(مقابض الفرشايات)، والبوليثلين (القنينات الانضغاطية)، والبونا «س» والبونا «ن» (دواليب السيارات)، والريون والأرولون والداكرون (الملابس).

لقد مثل هرمان ف. مارك دوراً مهماً في ابتكار كل من هذه المواد التركيبية. كما أنه يعمل في الوقت نفسه كأحد المستشارين التركيبيين في الولايات المتحدة الذين يتقاضون أعلى التعويضات المالية، وكمحرر للمجلة التي يرجع إليها كيمائيو البوليمير للاطلاع على أحدث المعلومات وأوفاها، وكأستاذ في معهد البوليمير البحثي، وهو المركز العصبي الأكاديمي لعلمه، الذي أسسه بنفسه وهو لا يزال يتولى رئاسته. وبالإضافة إلى ذلك فقد كتب أربعة عشر كتاباً وأكثر من أربع مائة مقال كما رئس ما يربو على العشر لجان علمية، وأسدى الإرشاد والنصح إلى ثلاثة من فروع حكومة الولايات المتحدة.

ولا تنتهي مآثر الدكتور مارك ومنجزاته عند هذا الحد. فقد انضم إلى فرق التزلج النمساوية المحاربة، وقاد رجاله إلى النصر في إحدى الحملات الرئيسة في أثناء الحرب العالمية الأولى إذ كان بطلاً من أبطال التزلج. وقد وقع في ما بعد أسيراً في أيدي العدو، غير أنه تمكن من الهرب متنكراً في زي جندي إنجليزي.

ولدى نشوب الحرب العالمية الثانية، قام مارك بعملية هرب ثانية من النازيين مخفياً معه هذه المرة ما ادخره من مال. وفي الولايات المتحدة، حيث توجه للإقامة، ابتكر طريقة لبناء حاملة طائرة من الجليد زنتها ألف طن، فتم بناؤها.

وما من شك في أن الرجل الذي استطاع أن يحشد كل ذلك في مدى حياة واحدة لذو نشاط خارق كما أنه يملك مواهب ذهنية فائقة، فمثلاً، يستطيع هرمان مارك أن يستعيد ذهنياً معظم ما قرأ، بما في ذلك أرقام الصفحات. وما هو أدعى إلى الدهشة بالنسبة إلى الذين يشتغلون معه مقدرته الفكرية على الإحاطة بأمرين أو أكثر في آن.

وكثيراً ما يصل صوت هرمان إلى مسامع سكرتيرتيه الشابتين في معهد البوليتكنيك في بروكلين حيث يقوم مكتبه، وهو ينغم ألحان أوبريت كاملة بينما

يكون يشتغل بمسطرته الحاسبة. وتروي السكرتيرتان بأنه حين يناقش ناحية من نواحي الكيمياء مع أحد العلماء كثيراً ما يقوم في الوقت نفسه بعمليات حسابية لا تمت بأية صلة للحديث ـ هذا مع العلم بأنه لا يدع أية كلمة يتفوه بها زائره تفوته، ولا ينسى أي قانون رياضي. وفي تلك الأثناء يرن جرس الهاتف ـ فثمة على الخط عالم آخر يخابر طالباً بعض المعلومات. فيطلب الدكتور مارك إلى زائره أن يستمر في الحديث بينما هو يمد الرجل الذي على الخط ببعض المعلومات ويواصل حساباته على المسطرة الحاسبة ـ منسجماً تمام الانسجام مع الحبال الفكرية الثلاثة في آن.

ونظراً لكثرة ما يدور في رأس الدكتور مارك، يخيل للمرء أنه يغفل الأمور الأخرى ـ الناس مثلاً. ولكن الحال ليس كذلك. فحين يسأل الدكتور مارك بحرارة شخصاً يقابله عن أحواله، فإنه يعني ذلك. كما أنه يهتم دوماً بسماع أخبار الناس الذين يعمل معهم، مستفسراً عن أحوالهم الصحية منها والنفسية. وكثيراً ما يقصده طلابه وزملاؤه للاسترشاد الشخصي بالإضافة إلى الاسترشاد العلمي.

وأن هرمان مارك رجل مرح حلو المعشر محب للحفلات والألعاب والطعام الجيد والنبيذ والغناء. والحقيقة أن مرحه وبشاشته بلغا حداً صار معه يتناسى الشكليات المرافقة للحياة العلمية. فهو يحيي معارفه داعياً إياهم «دكتور» أو «أستاذ» سواء أكان الشخص طالباً في الصفوف الجامعية الأولى أو عميداً لمعهد البوليتكنيك في بروكلين. بل ويروى أنه يخاطب سكرتيرتيه قائلاً: «أيتها السوبر سكرتيرات العزيزات».

ومرة صادف الدكتور مارك أحد زملائه العلماء في مؤتمر علمي، حيث درجت العادة على أن يتبادل العلماء التعليقات المهذبة، فيسأل كل منهم عن آخر ما صدر للآخر من مؤلفات أو أبحاث. وحيا مارك الرجل بكل حرارة، وأخبره أنه لم يقرأ كتابه الأخير ـ غير أنه وزنه «فوجده كتاباً هو من دون شك على جانب عظيم من الأهمية».

وقد يفسر مرح الدكتور مارك مقدرته على إنجاز ذلك المقدار الهائل من

الأعمال. فبوسعه أن يعمل حيثما وجد فيدقّق في معادلة وهو جالس على أحد مقاعد المنتزهات أو طائر في طيارة أو هو ينتظر في محطة للباصات بالنشاط نفسه الذي يعمل فيه وهو في مكتبه. ولما كانت أعماله كمستشار لشركة أ. أ. ديبون دي نمور ولشركة البولارويد ولستاندرد أويل أنديانا تتطلب منه السفر ثلاثة أو أربعة أيام من كل أسبوع، فإن هذه المرونة تسدي له النفع العظيم. وما يسعفه كذلك مقدرته على الاكتفاء ببضع ساعات نوم فقط، ومقدرته على النوم حيثما كان.

وقد وصف مورتون م. هانت في مقال نشرته مجلة النيويوركر عادات الدكتور مارك في أثناء سفراته فقال: «تهبط طيارة العالم في مطار مدوٍ في شيكاغو مثلاً في الساعة الثالثة صباحاً ـ فيشرع الدكتور مارك بالجري السريع حالما يغادر منصة الهبوط، متوجهاً إلى غرفة الانتظار وهو يتأبط محفظتين ضخمتين. فيصلها العالم المحمر الوجه الأبيض الشعر من دون أن تبدو عليه علامات التعب أو انقطاع النفس، ثم يقصد للحال مقعداً معيناً يعرف أنه وثير أكثر من غيره، ويخرج من إحدى محفظتيه وسادة صغيرة من المطاط الخفيف مغطاه بغطاء أبيض نظيف فيضعها تحت رأسه، ويستغرق في النوم حالاً على الرغم من الضجة والأنوار ونظرات المارة.

وبعد ذلك بساعتين، أي في الساعة الخامسة، يستيقظ الدكتور مارك وقد أخذ قسطاً وافياً من الراحة، فيسرع إلى غرف الاغتسال الموجودة في المطار حيث يحلق ذقنه، ثم يعود إلى مقعده، فينصرف بضع ساعات إلى كتابة الرسائل أو إلى التدقيق في مقال لمجلته «علم البوليمر» Polymer Science، ومن ثم يتناول إفطاراً خفيفاً في مقهى المطار. وفي الساعة الثامنة تصل السيارة من شركة ستاندر أويل أنديانا كي تقله إلى المكتب. فيندفع الدكتور مارك بخطى سريعة نحو السيارة، على أهبة تامة للقيام بأعمال نهار ،اويل حافل بالاجتماعات والأحاديث مع الباحثين وتفقد المعامل.

وقد شرع هرمان مارك الجم النشاط، الذي ولد في فيننا، النمسا، سنة

١٨٩٥ ، شرع بالركض في وقت مبكر من حياته. فكان يقطع كل يوم من أيام الأسبوع مسافة ميلين بين مدرسته وبيته بخطوات سريعة. كما كان يلعب كرة القدم أو التنس كلما سنحت له الفرصة بذلك. وكان والد هرمان، يرغب في أن يتعلم ابنه العزف على البيانو، وتلك كانت رغبة السيدة مارك كذلك. ولكن هرمان كان يحرص كلما حان وقت الدرس على أن يكون بعيداً، منصرفاً إلى لعب كرة القدم أو الركض في الدرب المخصص لمباريات العدو في المدرسة.

عندما بلغ هرمان الثانية عشرة من عمره شاهد ما ترك أثراً عميقاً في نفسه طوال حياته. فقد أخذه أحد أصحابه في المدرسة ويدعى جرهارد كِرْش لزيارة المختبرات الكيمائية الضخمة في جامعة فيينا، حيث مان والد جرهارد يقوم بالأبحاث. ولم يكن هرمان ذا اهتمام بالكيمياء قط من قبل، غير أنه حين شاهد مختبراً كامل العدة بكل ما يحوي من بدع معقدة، أيقن للتو والحال يقيناً راسخاً أنه سيصبح كيماوياً في يوم من الأيام من دون أدنى ريب. ويقول مارك اليوم «لم تكن لدي أية فكرة عما كان يحدث هناك، غير أن وقعه علي كان عظيماً».

ولم يمض وقت طويل حتى كان هرمان وصديقه جرهارد يقتنيان مختبراً صغيراً خاصاً بهما. وأفلحا في إقناع السيدة مارك بالسماح لهما بإقامة المختبر في غرفة نوم هرمان. وشرعا هنالك بإجراء سلسلة من التجارب وراحت تنبعث منها الفرقعات العالية والروائح الكريهة، بينما راحت السيدة مارك تنزعج بسبب التلف الفجائي الذي طفق يحل بما لديها من مناشف.

وقد حصل هرمان مارك على بعض الأساليب الفنية في مختبره الأول. فراح يستعير كتباً مدرسية في الكيمياء من جرهارد، الذي كان يكبره بعدة سنوات، فيدرسها، وما لبث أن فهم الكيمياء فهماً يفوق مستوى عمره.

وعند تخرجه من المدرسة قرر الالتحاق بالخدمة العسكرية الإجبارية كي ينتهي منها قبل أن يواصل تعليمه. وكان اهتمامه بالألعاب الرياضية لا يقل عن اهتمامه بالكيمياء (فقبلها بسنة واحد، حيث لم يكن قد جاوز السابعة عشرة من عمره بعد، لعب مع فريق كرة القدم في النمسا) وعليه فقد التحق بفرقة عسكرية

جبلية، كان من متطلباتها المقدرة على التزلج وتسلق الجبال ـ أمران كان هرمان يجيدهما ويغتبط بممارستهما.

وكانت أياماً ممتعة تلك الأيام التي قضاها مارك الشاب في الجيش، وإذ بالحرب العالمية الأولى تعلن فجأة في صيف ١٩١٤، فأوفدت فصيلته إلى الجبهة الروسية المحفوفة بالمهالك. وقد حاز هنالك على عدد من الأوسمة، حيث صدرت الأوامر إلى فرقته بالتراجع السريع، كان لسرعة جريه ومقدرته على تحمل المشاق الفضل الأكبر في إنقاذ حياته. فإنه قطع مسافة الانسحاب البالغة عشرة أميال على جناح السرعة.

وقد خرّ أغلبية رجال فرقة هرمان صرعى أو جرحى أو أسرى في الجبهة الروسية. أما هرمان فقد أصيب بشظية في رسغ قدمه ونقل إلى مستشفى في فيينا، حيث قضى الساعات الطوال في فراشه يطالع كتباً في الكيمياء. ولشد ما كانت دهشة رفاقه، حين واصل مطالعته للكيمياء بعد عودته إلى خطوط الجبهة. وقاتل على الجبهة الإيطالية طوال ثلاث سنوات ونصف السنة، جامعاً بين المهمات الخطرة التي كسب فيها أوسمة أخرى، وبين المطالعة العلمية، التي كانت تبعث في نفسه ارتياحاً لا يقل عما تبعثه أسباب التلهي الأكثر شيوعاً بين الجنود في أوقات فراغهم.

وفي سنة ١٩١٨ قاد مارك، الذي كان قد أصبح ملازماً أول، ثلاثمائة رجل في مهمة لاسترجاع قمة تدعى الزونياتوريا وهي قمة تنازع الإيطاليون والنمساويون عليها أمداً طويلاً. واستطاع رجال مارك الاستيلاء على القمة بعد معركة حامية. وكان ذلك فوزاً على جانب من الأهمية، فمنح هرمان مارك وسام ليوبولد أوردن، وهو أرفع وسام في النمسا.

وعقب ذلك ببضعة أشهر انهزم الجيش النمساوي على يد الإيطاليين، وكان مارك بين الذين وقعوا أسرى في أيدي العدو. وقد استخدم وقت فراغه وهو معتقل في معسكرات الأسرى لدراسة الإيطالية والفرنسية والإنجليزية.

وكان مارك قد قضى ستة أشهر في المعسكر حين وردته أخبار عن إصابة

والده بمرض خطير. فقرر أن الوقت قد حان لمغادرته المعتقل والأوبة إلى البيت. فافتعل شجاراً مع معتقل آخر، الأمر الذي جعل السلطات تنقله تحت حراسة خفير واحد إلى معسكر تأديبي، وكان ذلك عين ما يرجو حدوثه. وفي طريقه إلى المعسكر الثاني أقنع الخفير بالاختفاء بعد أن دفع مبلغاً من المال كان قد ادخره من راتبه العسكري.

وكان من جملة ما رسمه لخطته في الهرب أن طلب إلى أحد الطباخين في المعسكر أن يبتاع له بعض الأزرار النحاسية وإبرة وخيوطاً. فسارع فور تخلصه من حارسه إلى محطة للسكك الحديدية حيث دخل الغرفة المخصصة للاغتسال فانتزع الأزرار الخضر التي على بذلته العسكرية، الدالة على أنه جندي نمساوي، واستعاض عنها بأزرار نحاسية. ومن ثم استقل قطاراً متوجهاً صوب الشمال، راجياً أن يحسب نفراً بريطانياً. ولسوء الطالع ألفى مارك نفسه في عربة يشغلها عسكري بريطاني حقيقي، برتبة ضابط راح يرمقه بارتياب.

وللحال أدرك الملازم مارك بأن الصدق في هذه الحال أضمن للخلاص، فاعترف للانجليزي اعتزامه الهرب إلى النمسا. وعلى الرغم من أن الانجليز كانوا يقاتلون إلى جانب الإيطاليين ضد النمساويين، إلا أن الضابط، متمشياً مع التقاليد الانجليزية المنصفة، لم يعرضه لأية مشكلة، بل قال له: «لا بأس عليك، استمر في طريقك».

وعندما أخذ القطار يقترب من الحدود الإيطالية، قرر مارك أن يغادر القطار ويقطع ما تبقى من الطريق سيراً تجنباً للخطر. ونفذ ذلك مستمتعاً بالسير في جبال الألب. وحين وصل بيته وجد والده بحال صحية جيدة كما علم أن معاهدة السلم قد وقعت، واضعة بذلك حداً للحرب العالمية الأولى.

وعقب ذلك بثلاث سنوات، أي سنة ١٩٢٢، قصد هرمان مارك ألمانيا وكان إذ ذاك قد أنهى دراسته في جامعة فيينا وتزوج من فتاة شابة تدعى ماري شرامك. وفي ألمانيا انتسب أول الأمر إلى جامعة برلين وبعدها شغل منصباً في معهد القيصر ولهلم. وفي ذلك الوقت كان في برلين مجموعة من العلماء اشتهروا

بأبحاثهم الأساسية ومن هؤلاء أينشتاين ومايتنر وبلانك وفون لو. وتركت الآفاق الجديدة التي كان يخططها هؤلاء العلماء أثراً كبيراً في نفس مارك الشاب. فقرر أن ينصرف إلى الكيمياء الفيزيائية حيث لمس أن ثمة مجالاً لاكتشاف بعض الآفاق الجديدة بنفسه.

ويقول مارك اليوم: «إنني أدرك مدى تأثير الأشخاص الذين قابلتهم في ذلك الحين. وطبيعي أنني لم أكن ذلك إذ ذاك لما كنت واقعاً تحت تلك التأثيرات. والواقع أن تلك أمور لا تدرك إلا في ما بعد».

وقبل أن يكون قد مضى وقت طويل على مارك وهو في معهد القيصر ولهلم طُلب إليه حل مشكلة مستعصية. فكان عليه أن يكتشف حجم الجزئيات التي يتألف منها القنب وشكلها وأن يتبين تناسق هذه الجزئيات. والقنب هو من السليولوز، أي أنه إحدى المواد العضوية كاللحم والمطاط والحرير والصوف. ولم يكن يعرف عن تلك المواد سوى القليل جداً، إذ كان يتعذر تحليلها بالأساليب الكيماوية المألوفة. فالسيلولوز لا يذوب إذا ما تعرض للحرارة، بل يصبح قاسياً ويتفتت. ولا يمكن حله في أي سائل آخر، إلا عن طريق مواد كيماوية تحوله إلى مادة أخرى تختلف اختلافاً كلياً عنه.

فإذا ما استطاع مارك الكشف عن تركيب القنب الجزيئي، فسوف يؤدي ذلك إلى تفتح آفاق جديدة في حقل المعرفة. فانكب يعالج الموضوع بكل حماسة ولم يلبث أن قرر تجريب أسلوب استقصائي جديد كلية.

وكان الفيزيائي ماكس فون لو، الحائز على جائزة نوبل، قد اكتشف أنه لدى تسليط شعاع من الأشعة السينية على مادة متبلورة فإن الجزئيات تتسبب في انحرافه. وقد أدّى ذلك إلى إظهار شكل أعطى الإشارة إلى التركيب الجزيئي للمادة المتبلورة.

وعلى الرغم من أنه كان ثمة ما يدعو إلى الاعتقاد بأن القنب اللين المرن ليس مؤلفاً من بلورات، إلا أن مارك والعلماء الذين كانوا يعملون معه قرروا تعريضه للأشعة السينية على سبيل المحاولة. ولشد ما كانت دهشتهم حين سجّل

فيلم الأشعة السينية شكلاً ما. وأعاد مارك تجربته ثانية مستخدماً القطن ومواد أخرى يتألف الجزء الأكبر منها من السليولوز. فظهرت الأشكال على الفيلم ثانية. فراح يعمل حتى ساعة متأخرة من الليل في غرفة الأشعة السينية يساعده فريق من العلماء منهم من هم معروفون الآن من أمثال ليو زيلارد ويوجين وجنر وررودولف بريل. وكانت السيدة مارك، أو ميمي كما كان يعرفها الجميع، تبعث إلى المختبر بكميات وافرة من الكعك والقهوة لإنعاش الفريق في ساعات الليل الطويلة.

ولم تلبث التجارب التي كان يجريها مارك وزملاؤه أن كشفت أن السليولوز مركب من جزئيات ضخمة مركبة هي بدورها من سلاسل طويلة من جزئيات أصغر. ففي السليولوز تكون السلاسل الجزيئية مستقيمة وممتدة جنباً إلى جنب ومرتبطاً بعضها إلى بعض في نقاط معينة، وكانت تلك النقاط المعينة الشبيهة بالبلورات هي التي عكست الأشكال على فيلم الأشعة السينية.

واسترعت اكتشافات مارك عن السليولوز، والتي أدت إلى تطوير الرايون في ما بعد، أهتمام الصناعيين الذين لمسوا إمكانات لإنتاج مصنوعات جديدة في علم الجزئيات الضخمة، الذي يعرف كذلك باسم الكيمياء البوليمرية. وتقدم مدير شركة أ. ج. فاربن الألمانية الضخمة إلى مارك عارضاً عليه مرتباً لترؤس مختبر للأبحاث في فاربن. وراق العمل والراتب لمارك، فقد كانت نفسه تطيب بتوفر المال لديه، ولم يساوره الخجل قط من الاعتراف بذلك.

وكان قد مضت على الكيماويين سنوات عديدة وهم يعالجون مواد غريبة لزجة من فصيلة الصمغ. وكان معروفاً أن تلك الصموغ مركبة من جزئيات ضخمة، غير أن كل ما عرفوه عنها اقتصر على ذلك. وقد توصل الكيماويون عن طريق التجربة والخطأ إلى طرق لصنع بعض المصنوعات اللدائنية المفيدة، بيد أنهم كانوا في حالات نجاحهم في ذلك يجهلون السبب، وليست لديهم أية فكرة عنه.

إلا أن هرمان مارك عالج الموضوع من وجهة مختلفة. فاتخذ الناحية النظرية منطلقاً لأبحاثه. وبعد إجراء عدد من التجارب، بدأ يدرك كيف أن

الجزئيات الضخمة التي تكوّن المادة الصمغية تختلف عن الجزئيات الضخمة المكونة للسليولوز. وقد أوضحت هذه الاختلافات السبب في كون الصمغ لزجاً في حين يكون السليولوز ليناً متيناً.

وما أن غدا في مقدور مارك وضع معلوماته موضع التنفيذ العملي حتى أخذ القلق والجزع يساوران رؤساء ا. ج. فاربن. إذ كانوا قد أنفقوا مبالغ طائلة من المال على أبحاث مارك من دون أن يلمحوا أية نتائج مجدية. وكاد صبرهم ينفد لولا أن مختبر مارك استطاع أن يأتي بمادة طينية تصبح مادة صلبة صافية حال جبلها، فأطلق عليها إسم بولسترين. وما لبثت أن استخدمت في صناعة سلع عديدة، ابتداء من الألعاب على مختلف أنواعها إلى مواد العزل الكهربائي. وأتبع مارك ذلك النجاح التجاري بمواد تركيبية أخرى ذات منافع متعددة، من جملتها البولفتيل، والبولياكليريك، والبونا «ن» والبونا «س» وهو أول أنواع المطاط التركيبية.

وفي سنة ١٩٣٢ انتقل إلى جامعة فيينا، حيث رئس مارك المعهد الكيماوي، الأول، عاد إلى العمل النظري، نشيطاً دؤوباً سعيداً بالابتعاد عن وطأة العمل الثقيلة في أ. ج فاربن. وكان ثمة مختبر في الجامعة يمكنه استخدامه، فاستهل سلسلة من التجارب تهدف إلى الكشف بالضبط عما يحدث في عمليات كيماوية حين تتولد المواد التركيبية المكونة من جزئيات ضخمة. وكان يروم جمع شتات المعلومات المتنوعة التي توصل إليها الكيماويون عن طريق التجربة والخطأ في إطار من القوانين المعادلات. وقد نجح في عمل ذلك. فأصبح الآن في مقدور الرجل الكيمائي الصناعي الذي يريد ابتداع مادة تركيبية جديدة استخدام معادلات مارك تماماً كما يستعين الطباخ بوصفة طبيخ. فكل ما يترتب على الكيماوي عمله هو اتباع الوصفة، أو بالأحرى المعادلة، كي يضمن الحصول على المادة التركيبية التي يسعى في طلبها.

وقد وجد هرمان مارك في النمسا عملاً آخر يلائمه تمام الملاءمة لاشتماله على التزلج. فأصبح عضواً في اللجنة الحكومية المسؤولة عن التنبيه عن حوادث

انهيار الثلوج. فعندما كان يرد خبر بوقوع حادث انهيار كان مارك يصعد الجبل على مزلاجيه كي يستفسر من المراقبين عن الأحوال الجوية السابقة لحادث الانهيار ـ ثم ينحدر متزلجاً إلى أسفل الجبل.

وفي سنة ١٩٣٨ أقيل من الجامعة فقرر مغادرة البلاد إلى سويسرا. وبالطبع كان مارك يبيت خطة للقيام برحلة أوسع نطاقاً من ذلك فأراد أن يحمل معه ما ادخره من المال. وإذ كان يستحيل إخراج مبالغ كبيرة من المال من البلاد، اقترحت عليه زوجته أن يشرع بابتياع أسلاك من البلاتين بكميات قليلة ومن تجار مختلفين. وما لبث أن أضحى لديه أربع ياردات من الأسلام ثناها وحولها إلى علاقة للثياب، راحت السيدة مارك تغطيها بالقماش. وعندما قطع الدكتور مارك الحدود النمساوية بسيارته، كانت السيارة تحمل، بالإضافة إلى الدكتور مارك وزوجته وابنيهما وبعض الأمتعة، بعض الملابس المعلقة على عَلاقات الملابس.

وفي سويسرا استطاع الدكتور مارك بيع علاّقاته بمبلغ أربعة آلاف دولار وطفق يبحث عن وظيفة جديدة ووطن جديد عن طريق المراسلة. ووجد ضالته في كندا حيث أصبح مدير قسم الأبحاث لأحد مصانع لباب الشجر. ولم يشكل البحث عن أساليب تدقيق اللباب حافزاً كافياً لمواهبه، فشعر وهو في كندا أنه بعيد كل البعد عن البحث في حقل البوليمر. وفي سنة ١٩٤٠ قبل منصب مستشار لدى شركة دوبون وانتقل إلى الولايات المتحدة، ثم إلى بروكلين، حيث كانت دوبون قد دبّرت له منصب أستاذ لمدة قصيرة. فاستهل في الولايات المتحدة حياة جديدة برفقة زوجته المتفتقة الذهن وابنيه (اللذين أصبحا فيزيائيين في ما بعد).

وعندما ذاع الخبر بأن مارك يدرّس في معهد بروكلين للبولتكنيك، طفق الكيماويون يتوافدون إليه للاسترشاد والدراسة على يده. وما لبث مارك أن أقنع معهد بروكلين بإقامة فرع مخصص لدراسة الجزئيات الضخمة وهكذا تم إنشاء معهد الأبحاث البوليمرية.

وفي سنة ١٩٤١، بعد أن كانت قد مضت سنة على قدوم مارك إلى الولايات المتحدة، وردته مخابرة هاتفية من مخترع إنجليزي يدعى جيفري بايك،

وكان رئيس مشروع حربي سري من الدرجة الأولى يعرف باسم «عملية هباكوك». وكان مارك في أيامه السالفة في فيينا، قد درس الانهيارات الجليدية، وهو اهتمام آخر له انبثق عن ولعه بالتزلج، كما كان قد نشر بعض المقالات عن التشكل الجليدي. فتراءى لأعضاء «عملية هباكوك» أنه قد يكون بإمكانه إرشادهم إلى طريقة لبناء حاملة للطائرات مصنوعة من الجليد، وكانوا يأملون بأن تكون مثل هذه الحاملة غير قابلة للغرق، إذ إنها ستشتمل على جهاز للتبريد للمحافظة على الجليد ولسد الثغرات بجليد جديد في حال إصابتها بقنبلة أو بالطوربيد. بيد أنه كان ثمة شائبة واحدة تشوب المشروع، إذ إن الجليد العادي كان يتفتت إذا ما أصيب بضربة طوربيد مباشر أو حتى في حال كون البحر هائجاً. وتساءل رجال هباكوك إن كان بإمكان مارك معالجة تلك المشكلة.

ووجد هرمان مارك حلاً لذلك. فبعد إجرائه بعض التجارب في مستودع للتبريد، حيث كان يعمل مرتدياً معطفاً ثقيلاً وغطاء لأذنيه، أتى بمزيج من الماء ولباب الخشب يكون عند التجمد أقوى من الجليد الصافي، ويمتاز بميزة إضافية هي الانصهار بمعدل سرعة أبطأ.

وبنيت حاملة للطائرات نموذجية، طولها ستون قدماً ووزنها ألف طن، من جليد مارك، وجربت سنة ١٩٤٣ في بحيرة جاسبر في كندا، ولكن الغواصات الألمانية لم تعد تشكل خطراً يذكر في ذلك الحين، ولذلك لم يتم بناء أسطول من ناقلات الطائرات الجليدية قط، حيث ترك النموذج التجريبي.

وقد استخدمت معلومات مارك عن الثلج ثانية حيث طلب إليه الجيش مساعدة الفريق العامل على تطوير سيارة ثلجية تدعى «الويزل»، وقد ساهم مارك بتصميم الـ د. ي. ك. و.، وهو عبارة عن سيارة مائية.

عند انتهاء الحرب، وجد هرمان مارك منافذ جديدة للنشاط الفائض عن أعماله كأستاذ ومحرر ومستشار ورجل إداري وعالم، فرئس «لجنة الانتفاع من الأخشاب» التابعة للأمم المتحدة. غير أن أهم عمل قام به مارك، حسب اعتقاده، هو ما قام به من تعليم وإرشاد وتشجيع للجيل الناشيء من مهندسي الجزئيات.

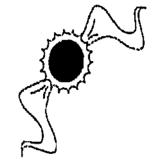
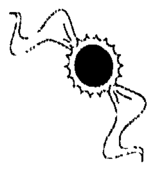
وفي السنين الأخيرة تكشفت طرق جديدة لتكوين جزئيات ضخمة فمن الممكن الآن مثلاً إدخال مجموعات من المواد الكيماوية غير العضوية في سلسلات من الجزئيات الصغيرة التي تتشكل منها الجزئيات الضخمة، أو يمكن دمج فروع جديدة بأكملها بالسلسلات. وبهذه الأساليب، وباستخدام الحرارة والإشعاع، يستطيع الكيماويون تحويل الجزئيات الضخمة كيفما شاءوا. وقد منحهم ذلك العلم قدرة خلاقة، القدرة على اختراع المواد، أو بكلمات مارك «إذا ما طلب إلينا إنتاج مادة ذات خواص معينة، فإن أوضاعنا تمكننا الآن من ابتكار مادة جديدة تناسب ذلك الطلب تمام المناسبة». ويضيف إلى ذلك قوله: «بل أضحى الآن بإمكاننا ابتكار مواد تركيبية ذات خواص لم تعرف من قبل إطلاقاً».

وما جعل مارك حلقة وصل أساسية بين كيماويي الأبحاث وبين الصناعات التي تتطلب باستمرار سلعاً وأرباحاً جديدة هو جمعه الفريد لعدد من الوظائف المتنوعة. فهو بوصفه مستشاراً لدى الصناعات المنتجة للمواد التركيبية كان دوماً يحث على مضاعفة الأبحاث الأساسية وعلى الانتفاع من كفاءات الكيماويين في المشاريع البعيدة المدى التي ستفتح آفاقاً جديدة في المعرفة، وقد تدر أرباحاً، وإن لم يكن ذلك في المدى القريب. وبوصف مارك أستاذاً لكيماويي البوليمر وصديقاً لهم، فإنه كان يقوم بتعريفهم إلى أشخاص يسعهم تقديم المساعدة إليهم، كما كان يدبر لهم أشغالاً في البحوث الأساسية برواتب جيدة، وكان بالطبع يمدهم بمعلوماته عن الكيمياء البوليمرية، النظرية منها والعملية.

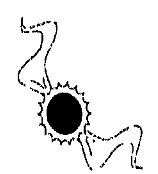
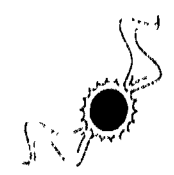
ويقول مارك: «بعد أن يغدو المرء في الخامسة والستين من عمره، فإن كتابة مقال أو مقالين في البحث العلمي أو عدم الكتابة على الإطلاق أمر سيان. فالمهم الآن التأثير الشخصي. علي قبل كل شيء أن أوصل هؤلاء الشباب إلى قاعدة الانطلاق».

وحين يترك مهندسو الدكتور مارك في الجزئيات قاعدة الانطلاق يجوبون آفاقاً آخذة في التوسع بقدر سرعة توسع الفضاء الخارجي.

إن بنّائي الجزئيات لا يزالون في مستهل طريقهم، فامهلوهم بعض الوقت».

أنريكو فيرمي

في صباح الثاني من كانون الأول (ديسمبر) سنة ١٩٤٢، تجمع بعض العلماء في ثياب عملهم المسودة بغبار الجرافيت حول كومة ضخمة من مادة أشبه ما تكون بقوالب الفحم. وكانت الكومة تملأ القسم الأكبر من غرفة رحبة، وتكاد تصل إلى سقفها البالغ ارتفاعه ستة وعشرين قدماً. وكان يغشى الجدران والسقف وأرض الغرفة مادة دهنية حالكة السواد.

فيما مضى كانت هذه الغرفة الواقعة، تحت مدرج ملعب كرة القدم المعروف باسم ستاج فيلد، ملعباً يؤمه طلاب جامعة شيكاغو للعب السكواش. وأما الآن فقد أضحت ساحة السكواش مقراً لسر من أهم أسرار الحرب العالمية الثانية: الكومة الذرية الأولى. وكان قد مضى وقت طويل على علماء من الدرجة الأولى من الولايات المتحدة ومن أوروبا وهم دائبون على العمل فيها.

وفي صباح كانون الأول (ديسمبر) المذكور هذا، انصرف طلاب الجامعة وأستاذتها إلى واجباتهم المعتادة، غير واعين للحادث الحاسم الوشيك الوقوع في ملعب السكواش. الحادث الذي سيتبين منه العلماء ما إذا كان في وسع الإنسان إطلاق طاقة ذرية بصورة متواصلة، وما إذا كان في وسعه السيطرة عليها في حال إطلاقها.

وأخذت كومة قوالب الجرافيت المشتمل بعضها على اليورانيوم تكبر شيئاً فشيئاً. فاليورانيوم المنشطر سيطلق حسب تقدير العلماء تفاعلاً متسلسلاً متزايداً في حدته لدى وصول الكومة حجماً «حَرِجاً» معيناً. عندئذ، ستتوفر للإنسان ولأول مرة طاقة غير مستمدة من الشمس.

واعتقد العلماء أنه سيتسنى لهم السيطرة على حدة التفاعل المتسلسل وتذليله لخدمتهم. وقد أشارت حساباتهم وقياستهم إلى أن ذلك ممكن، بيد أنه لم يكن في مقدورهم الجزم جزماً باتاً بما قد يحدث في ذلك اليوم، كانوا على وشك القيام بعملية لم يقم بمثلها أحد من قبل.

وهذا يفسر لِمَ جثم ثلاثة رجال في مقتبل العمر على منصة عالية تطل على الكومة. وقد أطلق عليهم بمزيج من الدعابة والجد لقب «فريق الانتحار» لأنه ترتب عليهم غمر الكومة بمحلول الكاديوم، في حال عدم تمكنهم من السيطرة على التفاعل المتسلسل. وقد اتخذ هذا التدبير من باب الحيطة والحذر.

وكانت علامات التوتر تبدو على الرجال المجتمعين في ملعب السواكش السابق، بخلاف رئيسهم، أنريكو فيرمي. فقد كان ذلك الرجل الممتلىء الجسم القصير الساقين ذو الملامح الحساسة والعينين النافذتين يواصل أعماله بكل إناة وتبصر. وكان، بين الفينة والفينة، يتفقد الآلات المسجلة لنشاط الكومة الأشعاعي، ومن ثم يسحب مسطرته الحاسبة التي كان يحملها دوماً معه، فيجري بعض الحسابات.

وكان لا يداخل فيرمي أدنى ريب في أن حساباته الرياضية مضبوطة وأن الكومة ستقوم بالدور الذي تنبأ به. وكان ثمة ما يبرر ركون هذا الرجل، الملقب «بالبابا» أو «الأميرال» من قبل العلماء الذين يشتغلون تحت إشرافه، إلى حكم رأيه الخاص. فقد دلل المرة تلو الأخرى على مقدرته في رد أكثر المسائل تعقيداً إلى أصولها ومن ثم التوصل إلى الحل الصحيح. وقد برهن على تضلع فائق في كل من الفيزياء النظرية والتجريبية، وذلك ما لا يستطيع إدعاءه أي عالم فيزيائي معاصر. وقد بلغت اكتشافاته في الذرة حداً من الأهمية والتشعب حتى أن تاريخ حياته يشكل إلى حد بعيد تاريخ الطاقة الذرية.

ولم يكن أنريكو فيرمي في ما مضى من ذوي المواهب الخارقة. فقد اعتبرته معلمة صفه الثاني تلميذاً بليداً نوعاً ما. وكانت قد طلبت إلى الصف ذات مرة ذكر بعض أشياء مصنوعة من الحديد. وكان أنريكو قد لاحظ وهو في طريقه إلى المدرسة لافتة تقول: «معمل أسرّة حديدية»، فكتب: «نصنع من الحديد بعض الأسرّة» وقد دلت كلمة بعض في هذه الجملة على إدراكه أن الأسرّة لا تصنع كلها من الحديد، غير أن معلمته لم تتبين ذلك. فأعطته علامة منخفضة جداً، وطفقت والدة أنريكو تقلق بشأن ذكاء ابنها. فكثيراً ما كان في أيام حداثته

الأولى يساء فهم مقدرة فيرمي على الدقة في التفكير ورغبته في استقصاء الأمور حتى الجذور، وتجريدها من القشور العالقة بها.

وكان أنريكو فيرمي في صباه ذا طبيعة خجولة وميل إلى التفكير. ولد في إيطاليا في ٢٩ أيلول (سبتسمبر) سنة ١٩٠١، وكان أصغر أولاد عائلته. وكان والده البرتو ينتمي إلى أسرة زاولت الزراعة أمداً طويلاً، غير أنه كان أول من غادر بيته للبحث عن عمل آخر. وعلى الرغم من أنه لم يحصل على شيء يذكر من التعليم العالي، إلا أنه أصبح يشغل منصباً إدارياً في إحدى شركات السكك الحديدية، وهو منصب على جانب من الأهمية. وتزوج من معلمة للمدارس الابتدائية تدعى أيدا دي جانيس، واستقرا في روما لتربية أسرتهما المؤلفة من ثلاثة أولاد ـ ماريا فجوليو فانريكو.

وكان والدا أسرة فيرمي الأخيرين جد متقاربين في السن، فلم يكن بوسع السيد فيرمي العناية بطفلين في آن واحد. ولذلك أرسل جوليو وانريكو إلى الريف، حيث عهدا برعايتهما إلى مربية. ولم يعد أنريكو إلى البيت إلا بعد بلوغه السنتين والنصف من العمر، إذ أنه كان طفلاً ضعيف البنية. ولا تزال شقيقته تذكر كيف راح يبكي بكاء متواصلاً في اليوم الأول الذي قضاه في البيت. ولعل السبب في ذلك أنه افتقد مربيته والبيت الوحيد الذي عرفه حتى ذلك الحين. غير أن والدته خاطبته بكل حزم وطلبت إليه أن يكف عن بكائه. ففعل كما طلبت، ومن ذلك الحين فصاعداً، انصاع إلى حكمها، إذ كانت حازمة صارمة.

وكان الشقيقان أنريكو وجوليو الذي يكبره بسنة واحدة، لا يفترقان مطلقاً. فكان الإثنان على جانب من الذكاء، وكانا مغرمين بالقيام بالأعمال نفسها. وما كان يستهويهما صنع آلات الطيارات خصوصاً، فكانا يصممان المحركات ويركبانها ـ محركات تعمل فعلاً. وكانت تصاميمهما ونماذجهما مبعث دهشة لمن يشاهدها من الكبار، إذ لم يكن يبدو عليها إنها مجرد عمل أولاد.

ولم يكن جوليو خجولاً على شاكلة انركيو، فقد كان مرحاً، سمح الفؤاد، ما جعل الجميع يميلون إليه. ولكن لم يقم أي منهما، صداقات في المدرسة، إذ

لم تكن لديهما الحاجة إلى ذلك.

وعندما كان أنريكو في ا لرابعة عشرة من عمره حلت بالأسرة مأساة، إذ توفي جوليو في أثناء عملية جراحية بسيطة أجريت لحلقه. فلم يعرف أحد، بما في ذلك الطبيب نفسه، السبب في وفاته. وأخذت السيدة فيرمي تنتحب انتحاباً لا يقبل العزاء أو السلوى. ولم يكن في طاقة أنريكو البكاء فقد فقد بموت شقيقه الصديق الأوحد الأعز، وكان كل ما يشاهده أو يغرم بعمله يعيد ذكرى شقيقه إلى ذهنه.

وذات يوم، وكان قد مر أسبوع على وفاة جوليو، مر أنريكو بالمستشفى. وكان كل ما فعله هو أن مر بمحاذاته. إذ كان راغباً في أن يرى ما إذا كان باستطاعته ضبط مشاعره لدى مشاهدته المكان الذي قضى جوليو نحبه فيه.

انكب أنريكو على الدراسة، فبدأ بالرياضيات ثم تلاها بالفيزياء.، وكان يطالع باستمرار. فلم يكن ليهدأ له بال إلا حين يجد تعليلاً لما يشاهده من أشياء باعثة للحيرة ـ حركة «البلبل» مثلاً. فكان يتساءل ما الذي يجعل القسم العلوي من البلبل يدور في شكل دائرة عندما يبطىء الحركة.

وذات يوم وجد أنريكو صديقاً له في المدرسة ذا اهتمام كذلك بالعلوم، ويدعى أنريكو برسيكو. فراحا يعالجان مشكلة البلبل معاً، ولم يكن لهما من حديث سوى ذلك على مدى أسابيع. وكانا يجهلان المعادلتين القادرتين على اسعافهما بالحل. فلجآ إلى معلوماتهما المحدودة في الميكانيك، وراحا يتعثران بحل المسألة حتى توصلا وحدهما إلى وضع القوانين الطبيعية التي تسير وفقها البلابل أو أي جيروسكوب كان.

وقد قام أحد أصدقاء والد فيرمي بتنمية ميل أنريكو الشديد إلى الفيزياء وتوجيهه. فقد لاحظ ذلك الرجل المدعو انجنير أميدي نمو معلومات الولد حتى أضحت تفوق معلوماته هو. فحث أنريكو على التقدم بطلب منحة إلى مدرسة في بيزا تمنح للطلاب المتفوقين. ففاز بها بكل سهولة. وتوجه أنريكو البالغ سبعة عشر عاماً من العمر إلى بيزا تاركاً وراءه الجو القاتم الذي خيم على الأسرة منذ

وفاة جوليو.

وكان فيرمي سعيداً في مدرسة «الربالي سكولا نورمالي» في بيزا. وفي أثناء إقامته في المدرسة تعرف إلى فرانكو راسيتي وتوثقت بينهما أواصر صداقة دامت مدى الحياة. وكان راسيتي طالباً متفوقاً كذلك، ذا مواهب عظيمة في علم الأحياء الذي ملك عليه لبه منذ أن كان في الرابعة من عمره. غير أنه كان يدرس الفيزياء كصديقه فيرمي. والسبب في ذلك أنه وجد الفيزياء موضوعاً صعباً للغاية وأراد أن يثبت لنفسه بأن في مقدوره تذليل الصعاب أياً كان نوعها.

وفي بيزا، حيث عاش غاليليو في وقت ما، استوعب فيرمي وراسيتي قدراً كبيراً من الفيزياء، ولكن خارج الصف. وما لبث فيرمي أن تبين أنه قد أصبح ملماً بمعظم المادة التي تشتمل عليها مواضيع درسه. ولحسن الحظ. أسند إليه أستاذ الفيزياء مهمة إدارة المختبر، فشرع فيرمي بدراسة نظرية المقدار وحده.

وما لبثت معلومات فيرمي أن توسعت حتى فاقت معلومات أستاذ الفيزياء. وذات يوم قصد الأستاذ فيرمي وطلب إلى الطالب الشاب أن يشرح له نسبية أينشتاين. وخاطبه إذ ذاك الأستاذ قائلاً: «أنني مغفل. غير أنك تفكر تفكيراً سليماً واضحاً وباستطاعتي دائماً تفهم الأمور عندما تشرحها أنت».

ونال فيرمي درجة الدكتوراه بأعلى درجات الامتياز وهو في الحادية والعشرين من عمره. وقبل أن يحوز على الدرجة، كان عليه أن يتكلم في موضوعه أمام أحد عشر ممتحناً. وحين شرع فيرمي يسترسل في الحديث أخذ الممتحنون يتثاءبون وعلامات الدهشة بادية على وجوههم وانظارهم شاخصة إلى ذلك الطالب والحيرة آخذة منهم كل مأخذ. إذ كان جلياً واضحاً أنهم ما كانوا يفقهون شيئاً عمّا كان الفتى الشاب يتحدث عنه.

وعلى الرغم من تفوق فيرمي المنقطع النظير في المدرسة، لم يكن يملك وسيلة تمكنه من معرفة إمكاناته العلمية بالنسبة إلى إمكانات العلماء الآخرين في البلاد الأخرى. ولعدة سنوات خلت لم تكن إيطاليا قد أنجبت فيزيائيين مرموقين، ولم يكن في الجامعات الإيطالية وفرة من أساتذة الفيزياء القديرين. ولهذا السبب

لم يعتبر فيرمي درجات الامتياز التي حاز عليها مدعاة للافتخار والزهو فعزم على الذهاب إلى ألمانيا، إلى جوتنجن، حيث كانت قد تجمعت زمرة من الفيزيائيين اللامعين الشبان من قوميات مختلفة كي يدرسوا على يد أحد مشاهير العلماء في العالم، ماكس بورن.

وكان فيرمي الإيطالي الوحيد الذي كان يدرس الفيزياء في جوتنجن، فشعر بالغربة وعاوده ذلك الخجل الذي كان يتصف به في أيام حداثته. ولسوء الحظ، لم يكن في وسع حدس فيرمي إذ ذاك أن يهديه إلى ما كشف عنه بورن بعد مضي ثلاثين من الأعوام، وهو أن الأستاذ العلامة كان يشعر بالرهبة لدى سماعه ملاحظات الإيطالي الشاب النافذة، وإزاء مقدرته البارزة، وأن نفسه لتطيب لو أن تلميذه فيرمي قد اختصه بربتة استحسان على ظهره.

وعاد فيرمي إلى إيطاليا. وبعد مضي سنة عاد ثانية إلى الخارج بغية الدراسة، ولكن إلى ليدن، هولندا هذه المرة. وهناك أسر الأستاذ الضليع أيرنفِسْث إلى فيرمي بأن لديه مقومات الفيزيائي القدير. وكان ذلك هو التأكيد الذي يطمح فيرمي إليه.

وشرع فيرمي يكسب عيشه كأستاذ سنة ١٩١٤. فراح أول الأمر يدرّس الرياضيات في جامعة روما، ثم انتقل إلى فلورنسا، حيث واصل التعليم بينما كان يشتغل على أحدى النظريات.

وقبيل ذلك كانت قد تفتحت آفاق جديدة في عالم الفيزياء. فكان فيرمي قد طالع بكل اهتمام الاكتشافات المتعلقة بطاقات الذرة والدقائق المشكلة لها. فقام على الأثر باستنباط نظام رياضي يصف حال الجزئيات في غاز مثالي ويتكهن به. وقد أدى عمل فيرمي إلى تفهم التوصيل الكهربائي في المعادن، كما أن نظامه الرياضي، أو بالأحرى إحصاءاته أصبحت أداة قيّمة في الفيزياء. ولو شاء لاستطاع قضاء بقية حياته في إستخدام هذه الإحصاءات لحل مسائل متنوعة، إلا أنه آثر على ذلك الانتقال إلى آفاق جديدة.

حين أطلع أرسو كوربينو، العضو في مجلس الشيوخ ورئيس قسم الفيزياء

في جامعة روما، على نظرية فيرمي الإحصائية أتخذ خطوات فورية. إذ كان كوربينو رجلاً يحمل رسالة ترمي إلى جعل جامعة روما مركزاً عالمياً لدراسة الفيزياء. ولقد كان كوربينو هذا، الفيزيائي الوحيد المرموق الذي برز في إيطاليا في مدى قرن من الزمن. وكان يدرك بمرارة مبلغ التدني العلمي في دائرة الرياضيات التي يرئسها، فكان دائب البحث عن أساتذة لامعين. فوظّف صديق فيرمي الجامعي، فرانكو راسيتي، كما تدبر كذلك أمر انضمام فيرمي، وكان أستاذاً شاباً في الرابعة والعشرين من عمره، إلى هيأته التعليمية.

وقد أحسن كوربينو الاختيار. فسرعان ما أخذت شهرة فيرمي تذيع وراحت صفوفه تجتذب الطلاب. لقد كان بمقدور الأستاذ الشاب إرجاع ا لنظريات المعقدة إلى مبادئها الأولية وشرحها بعبارات بسيطة. وكان أحياناً، في خلال اجتماعات الصف غير الرسمية، يطرح على بساط البحث إحدى العمليات التي صادفته في عمله الخاص. وباستخدامه اللوح الأسود، كان يوضح كيفية انتقائه العوامل الأساسية في مسألة ما، وحذفه للبعض الآخر. وبهذه الطريقة، كان يتسنى للطلاب أن يشاهدوا بأنفسهم طريقة معالجة العالم للمسائل.

وكان فيرمي يراعي دوماً تخصيص بعض وقته للرياضة. فقد كان يؤمن بضرورة تخصيص بعض الوقت للعمل، وبعضها الآخر للرياضة. فمن الأمور الجوهرية في الحياة أن يحافظ المرء على حال صحية جيدة وأن يبذل مجهوده حيث يؤتي ثماره. ولم تكن القضايا الميئوس منها لتحرك لديه ساكناً كما لم تستهوه التأملات الفكرية المجردة. فما كان ليهتم بغير إنجاز الأعمال، فقد كان شاباً منطقياً واقعياً.

وكان من بين رفاقه، في رجلات السير وتسلق الجبال التي استمتع بها، طالبة في الجامعة تدعى لورا كابون. وكانت لورا قد قابلت فيرمي لأول مرة حين كان في الثانية والعشرين من عمره وكانت هي في السادسة عشرة. وقد بدا لها إذ ذاك أنه بالغ التقدم بالسن. وأما الآن فكان قد أصبح أستاذاً بينما كانت هي لا تزال طالبة. ولشد ما كانت دهشة لورا حين تبين لها أنه لا يزال بإمكانهما تبادل

الأحاديث والنكات فيما بينهما.

وتم زواج لورا وأنريكو سنة ١٩٢٨. وقد كشفت السيدة فيرمي فيما بعد بأن أنريكو كاد يصل إلى حفلة الزفاف متأخراً. ففي حين كانت هي بانتظاره كان هو في بيته يخيط، إذا اكتشف في آخر لحظة أن كمي قميص العرس الجديد أطول عما ينبغي. وعلى مألوف عادته، حلل الموقف وراح يقوم بما يمليه عليه منطقه بالبحث عن ماكنة واستعمالها لتقصير الكمين. وقد وصل في آخر لحظة إلى بيت لورا لإقامة حفلة الزفاف.

وبعد انقضاء سنوات عديدة على هذا الحادث كتبت لورا فيرمي كتاباً عن حياتها مع الفيزيائي العظيم. وجعلت عنوان الكتاب «الذرة في العائلة» سردت فيه عدداً من القصص الممتعة والمثيرة عن زوجها وعن عمله وعما تكون عليه الحياة مع رجل يكاد يكون دوماً على صواب في حكمه على جميع الأمور.

عندما بلغ فيرمي الثامنة والعشرين من عمره وقع عليه الاختيار ليمثل الفيزياء في أكاديمية إيطاليا الملكية الحديثة العهد، وكان ذلك بمنزلة شرف عظيم لشخص في مثل حداثة سنه. لقد أصبح الآن حاملاً للقب «صاحب السعادة»، إذا ما راق له استعمال اللقب. وأما فيرمي الواقعي فلم يأبه للقب مطلقاً. بل راح يسأل: «وما يجديني مثل ذلك اللقب؟ فإن حدث وسألني كاتب يقوم بخدمتي من أكون، واجبته بأنني «صاحب السعادة فيرمي» فإن جوابي سيبدو في منتهى السخف. وأنني لعلى يقين كذلك بأنني لن أحظى بخدمة أسرع. وأن كان لا بد من الأمر، فإنني أفضل أن أدعى «سعادتي فيرمي» My Excellency Fermi بدلاً من «سعادته فيرمي» «His Excellency Fermi».

وفي هذه الحقبة من حياته، كان فيرمي منصرفاً إلى دراسة نظرية لسلوك أحدى الدقائق في المجال الكهربائي لدقيقة أخرى. وفي ١٩٣٢ تحول اهتمامه إلى حقل آخر جديد، حقل الفيزياء النووية. فأكمل عقب ذلك بسنتين نظريته في إنحلال البيتا (Beta Particle)، التي يعتبرها الفيزيائيون ضرباً من ضروب

العبقرية الفذة.

تُعلّل هذه النظرية السبب في تفَكّك النواة ذات النشاط الإشعاعي لدى إنطلاق إلكترون (دقيقة بيتا) ودقيقة أخرى تدعى النوترينو. لقد تركت نظرية البيتا أثراً عميقاً في الفيزياء النووية، ولكنها، على غرار نظرية فيرمي الإحصائية، تكاد تكون مجهولة خارج دنيا العلم. والسبب في ذلك أن كلتا النظريتين متقدمتان للغاية حتى أنهما لا تعنيان شيئاً ما خارج دنيا الفيزيائيين، بل أن الفيزيائيين أنفسهم قد وجدوا في أول الأمر صعوبة في تفهم نظرية إندثار البيتا، لأن الأفكار التي انطوت عليها كانت غير مألوفة بالمرة.

ويوضح تاريخ نظرية إندثار البيتا ما يسميه أحد الفيزيائيين «حدس فيرمي الحاذق» ومقدرته على البت في أي النتائج التجريبية كان مضللاً، وأيها فرض ضرورة طرح نظرية قديمة جانباً واستنباط نظرية جديدة أخرى. ويصف فيرمي في نظريته لانحلال البيتا مسلك شتى الدقائق النووية وطاقاتها. ولم يكن يعرف عن النواة سوى القليل حين استنبط فيرمي نظريته، وكانت أوصافه مرتكزة، لا على أبحاث المختبر، بل على حسابات رياضية وعلى ضرب من ضروب الحدس.

ولكن بعد ظهور نظرية فيرمي، شرع العلماء بإقامة التجارب على إنحلال البيتا وجمع المعلومات عنها. وبعد مضي عشرين سنة ظن العلماء بأنهم أضحوا يعرفون ما يكفي لدحض نظرية فيرمي.

وأما فيرمي فلم يوافقهم على ذلك. فكان يقول: «إن هذه التجارب مضللة، فهي ليست من الدقة بحيث يمكن اعتبارها محكاً جازماً لنظريتي». ولم يكف عن الاعتقاد بأن الأيام ستبثت أنه مصيب في النهاية.

وكان ذلك عين ما حدث. فقد استمر العلماء يصوغون نظريات جديدة حول النواة والتدقيق فيها عن طريق التجارب التي راحت تزداد دقة وأحكاماً. وفي عام ١٩٥٧ توصل العلماء إلى تفهم شامل لانحلال البيتا، ولشدّة ما كان استغرابهم حين أبدت نتائج دراساتهم «حدس فيرمي الحاذق». فباتوا اليوم يسلمون بنظريته في إنحلال البيتا من حيث مبادؤها الأساسية.

وأما في سنة ١٩٣٤ فإن الآراء المنطوية عليها نظرية فيرمي قد اعتبرت من الجدة بحيث رفضت أحدى المجلات العلمية المهمة نشرها. وعليه قرر فيرمي بأن الوقت مؤاتٍ لطرق باب جديد، وكان ذلك شيئاً طالما رغب في القيام به.

ففي سنة ١٩٣٤ أدرك الفيزيائيون ضرورة الحصول على معلومات أكثر ثباتاً عن نواة الذرة، إذ أن من الصعب أن يقوموا بصياغة نظريات إضافية ما لم تكن النواة قد درست عن طريق عدد كبير من النظريات الأخرى. واستفز فيرمي ذلك النطاق الجديد في عالم الفيزياء. لقد كانت تجول في ذهنه سلسلة من التجارب، ولم يكن ليرغب في الانتظار ريثما يقوم شخص مدرب في عمل المختبر بجمع المعلومات اللازمة. وعليه، وعلى الرغم من أن عمله حتى ذلك الحين كان يقتصر بوجه عام على الورق، فإن فيرمي قد قرر أن يجري التجارب بنفسه. فكان بعمله هذا أشبه بمحام ينصرف إلى دراسة الطب كي يحصل على المعلومات الطبية التي تلزمه لكسب قضية.

وطفق فيرمي يبني عداد جايجر Geiger ـ إذ كان ابتياعه متعذراً في ذلك الحين، ويعد العدة للقيام بتجاربه. وكان قد قرأ عن اكتشاف مهم قامت به أيرين، ابنة مدام كوري، بمساعدة زوجها، فردريك جوليو فكوّن فيرمي بعض الآراء الشيقة حول اكتشافهما.

إن ما حققه الزوجان (جوليو ـ كوري)، كما كانا يدعيان، هو قذف الألومنيوم بدقائق الألفا تخترق نواة ذرات الألومنيوم، كانت دقائق من نواة تنطلق إلى الخارج بعنف، فيتحول الألومنيوم إلى عنصر آخر غير ثابت وذي نشاط إشعاعي. ولأول مرة كان قد تم أحداث النشاط الإشعاعي أحداثاً صناعياً.

وأمعن فيرمي التفكير في هذه التجربة. كان يعرف أن لدقائق الألفا محاذير عديدة إذا ما استخدمت كقذائف ذرية. فهي نظراً لتضمنها شحنة كهربائية موجبة تنجذب إلى الالكترونات المحيطة بالنواة والمشحونة شحنة سالبة، وتنفر من النواة ذات الشحنة الموجبة، التي تشكل الهدف. وعليه فإن عدداً يسيراً فحسب من دقائق الألفا تصل إلى النواة وتنفذ إلى داخلها.

وأجال فيرمي التفكير، فحدثته نفسه أنه قد يكون هنالك دقائق أخرى ربما

أدت إلى نتائج أفضل. فمنذ سنتين كان جيمز شادويك قد اكتشف النوترون، وهي دقائق توجد في النواة وليس فيها شحنة كهربائية إطلاقاً. وراودته فكرة الاستعاضة عن دقائق الألفا بالنوترونات لقذف العناصر بها. فإن فعل ذلك يكون احتمال إصابة الهدف أقرب إلى النجاح. ولعله يتوصل إلى نتائج شيقة للغاية.

وكان على فيرمي أن يقوم بأعمال مختلفة قبل أن يشرع بالتجارب. ففي أول الأمر ينبغي أن يكون لديه مصدر للنوترونات. ولحسن الحظ، استطاع أن يستعير غراماً من الراديوم من مكتب الصحة العامة في روما، فغدا بإمكانه مزج غاز الرادون الذي يطلقه الراديوم بالبريليوم لاستخراج النوترونات. وكان يحتاج كذلك إلى عينات من العناصر التي كان يريد قذفها بالنوترون. فاضطر إلى القيام بجولة على الأسواق، العمل الذي لم يكن يروق له على الأطلاق. ولكن ما لبث أن أصبح لديه قبل مضي وقت طويل فريق من العلماء راحوا يتقاسمون الأعمال.

وكان كوربينو قد أفلح في اجتذاب عدد من الشباب الآخرين إلى دائرته الفيزيائية من ذوي المواهب، فكان الشوق يستحث اميليو سيجري وأدواردو. آمالدي وكذلك صديق فيرمي القديم، راسيتي، إلى الاشتراك بهذه التجارب، التي كانت تبدو شيقة مثيرة. وأصبح راسيتي رئيساً معاوناً، في حين أسندت الكهيربات إلى آمالدي وكان سيجري على استعداد ليقوم بشراء العناصر.

وكان الفريق بحاجة كذلك إلى كيماوي. وذات يوم مر بالمختبر رجل، كان كيماوياً عن طريق المصادفة، يدعى داغوستينو رغب في مشاهدة ما يحدث هناك. وكان على وشك السفر في قطار متوجه إلى باريس حيث كان قد حاز على منحة دراسية للعمل في مختبر أيرين كوري. غير أن تجربة فيرمي أثارت اهتمامه. فلاحظ حماسة العلماء الشبان العارمة لإمكانات عملهم. وكانت حماستهم تشيع في أجواء المختبر جواً من التحفز والاندفاع. وقد مدد داغوستينو تذكرة القطار ثلاث مرات ثم اقلع عن السفر إلى باريس كلية في نهاية الأمر.

وكان الفريق بحاجة إلى كل مساعدة يمكنه الحصول عليها. وفي أحدى المراحل اقنعوا شقيق أحد تلامذتهم البالغ من العمر أثني عشر عاماً إلى مد يد

المساعدة. فجعل يصنع أوعية ورقية متينة لحفظ العناصر، وكان عملاً شيقاً وعلى جانب عظيم من الأهمية.

رسم فيرمي خطة منتظمة لإجراء تجربته. فاعتزم قذف العناصر الأثني والتسعين المعروفة لدى الإنسان آنذاك بالنوترون جميعاً. وكانت العناصر قد نسقت في ترتيب دوري على يد الكيمائي الروسي مندليف وأعطيت أرقاماً وفقاً لأوزانها الذرية. وقرر فيرمي أن يستهل التجربة بالعنصر الأول المذكور على جدول الترتيب الدوري، الهيدروجين، ويتدرج منه حتى يبلغ العنصر الأخير وهو اليورانيوم.

حالما تمت جميع الاستعدادات أخذ فيرمي يقذف عينة الهيدروجين التي لديه بالنوترونات. فلم يحدث شيء ما. ولم يكن الهليوم متوفراً، فجرب العنصر التالي الليثيوم، من دون أن يخرج بنتيجة. ثم جرب البربليوم وهكذا حتى جرب ستة عناصر أخرى. ومع ذلك فلم يحدث شيء. فقد أخفقت جميعها في أن تقوم برد فعلي لدى قذفها بالنوترون.

وعلى الرغم من هذه النتائج غير المشجعة فإن فيرمي قد واصل العمل إذ أنه، كما قال سيجري فيما بعد، كان على ثقة من أن التجربة ستكون ناجحة. وكان العنصر التالي هو عنصر الفلور وحين عرضه فيرمي إلى مصدر النوترون راحت نقرات منبعثة من عداد الجايجر تعلن نجاح العملية. فقد أضحى الفلور ذا درجة عالية من النشاط الإشعاعي.

وأخذت حماسة الفريق تزداد حين راح يقذف بالنونرون العناصر التالية في الترتيب الدوري فينطلق نشاط إشعاعي المرة تلو الأخرى. وكان من بين النواة ذات النشاط الإشعاعي المعروفة باسم ذرات فيرمي والتي اكتشفت في ربيع ١٩٣٤ الفسفور والكوبالت المشعان المستخدمان الآن في معالجة السرطان. وتركز انتباه العلماء في جميع أنحاء العالم على المختبر الصغير في روما حيث كانت تتابع التجارب الرائعة المثيرة الواحدة تلو الأخرى. فيتم اكتشاف النوى الإشعاعية بالجملة، حيث جاوز عددها الستين.

عرف فيرمي أن نوتروناته حين كانت أحداها تدخل نواة الذرة وتصبح جزءاً

منها، كان يسفر عن دخولها طرد كهيرب. وبهذه الطريقة كان يزداد العدد الذري للعنصر واحداً، فيصبح عنصراً مختلفاً اختلافاً كلياً، فيغدو العنصر التالي على جدول الترتيب الدوري. فراح فيرمي يتساءل ماذا يا ترى يحدث حين يقذف العنصر الأخير على الجدول، وهو اليورانيوم، بالنوترون. فوفقاً للمنطق سيصبح اليورانيوم، وهو العنصر الثاني والتسعون، العنصر الثالث والتسعين. غير أنه لم يكن ثمة عنصر ثالث وتسعون. ولعل عنصراً جديداً يتم اكتشافه، عنصراً لم يوجد في الطبيعة من قبل إطلاقاً.

ولما حان وقت قذف اليورانيوم، راح فيرمي وفريقه يتفحصون النتائج بكل شوق وتطلع. فتبينوا أن التجربة قد اطلقت ثلاثة نظائر أو أشكال لليورانيوم كما اطلقت بالإضافة عنصراً رابعاً غريباً. ولم يكن ذلك العنصر أحد العناصر المجاورة لليورانيوم على الترتيب الدوري. ترى أكان عنصر ٩٣. وقد يكون الأمر كذلك، غير أنه لم يكن في مقدورهم الجزم بذلك جزماً باتاً.

كان فيرمي رجلاً متريثاً حذراً. فلم يرغب في الإعلان عن احتمال اكتشاف عنصر جديد. إلا أن الشيخ كوربينو، وقد طغت عليه نشوة الجذل إزاء نجاح دائرته الفيزيائية الباهر، سارع في إطلاع الصحافة. وقد سبب عمله هذا كثيراً من الإرتباك لفيرمي في حينه، وفي ما بعد ذلك أيضاً.

ومرت خمس سنوات قبل أن يعرف فيرمي ما كان قد حدث بالضبط لدى قيامه بقذف اليورانيوم بالنوترون. لقد كانت النتيجة الناجمة عن التجربة أمراً يستدعي الاستغراب أكثر من اكتشاف عنصر جديد، أمراً لم يكن ليجول في خاطر أحد من الناس في ذلك الحين.

وبما أن فيرمي وفريقه واصلوا العمل معاً، فقد كان من الطبيعي أن يعرف كل منهم الآخر معرفة جيدة. وأن تغدو مواطن الضعف لدى كل منهم مألوفة لدى الآخرين. فكان ذلك مصدر فكاهة وتندر بريئين للجميع، وهكذا توثقت الصداقة الخالصة بينهم. وقد جعلت تلك المشاعر الودية وروح الزمالة الصادقة الشائعة جعلت منهم فريقاً ممتازاً رائعاً. فكانوا يقومون بتمحيص آراء بعضهم بعضاً

وانتقادها، وكانوا يبذلون في عملهم كل ما في وسعهم من طاقة.

وكان كوربينو العضو في مجلس الشيوخ يدعوهم أولاده، إلا أنهم اختاروا لأنفسهم أسماء أرفع واسمى. فكان راسيتي يعرف باسم «الكاردينال النائب»، وأما فيرمي فقد عرف «بالبابا» لعصمته عن الخطأ. إلا أن تصرف أعضاء الفريق كان أشبه بتصرف الصبية منه بتصرف أحبار الكنيسة. فقد كانوا مغرمين بالنكات وبشتى أنواع الألعاب التي يستطيعون التنافس فيها. فكانوا يذهبون للسباحة أو لتسلق الجبال أو للعب التنس كلما تسنى لهم ذلك. وذات مرة راحوا يسيّرون قوارب للأولاد ـ وكانت تلك ألعاباً ظهرت حديثاً الأسواق تندفع بواسطة شمعة مضاءة ـ في حوض الأسماك الذهبية الخاص بكوربينو.

ولعل فيرمي كان أكثر أعضاء الفريق حباً للتنافس. ففي رحلات تسلق الجبال كان يشتهر بمحاولاته الدائمة في استباق الآخرين. وحين كانت قمة جبل ما تغدو على مرأى من النظر كان فيرمي يحرص على أن يكون أول من يبلغها.

وما كان أعضاء الفريق لينفكوا عن ممارسة رياضتهم ـ وتنافسهم ـ حتى في داخل المختبر. وبما أن مصدر النوترون بالذات كان ذا نشاط إشعاعي (وعليه فقد يؤثر على عداد الجايجر ويشوش التجربة)، فقد توجب إبقاؤه بعيداً عن العداد. فبعد إتمام عملية القذف، كان العنصر يحمل من خلال رواق طويل إلى الغرفة التي يوجد فيها العداد، كي تقاس درجة النشاط الإشعاعي. وفي بعض الأحيان يكون النشاط الإشعاعي ضعيفاً قصير الأجل، فيضطر الفيزيائيون إلى العدو بما في وسعهم كي يصلوا في الوقت اللازم. ولكن حتى في الحالات التي لم تكن ثمة ضرورة تستوجب السرعة، فإن أمالدي وفيرمي كانا يندفعان في الرواق بأقصى ما لديهما من سرعة، وكل منهما يحاول استباق الآخر، وكان فيرمي يدّعي أنه أسرعهم جميعاً في الركض، إلا أن رفاقه كانوا متفقين على أن ذلك الادعاء لا يمكن الوثوق به كلية. فقد كان فيرمي يكره أن يخسر مسابقة أو مباراة رياضية.

غير أن الشك لم يتطرق إلى ذهن أحد قط، في مقدرة فيرمي على إرهاق

زملائه حين تكون القضية قضية عمل. فكان يستهل عمله في مكتبه في الخامسة صباحاً. وهناك يعيد النظر في نتائج اليوم السابق ويرسم الخطط للتجارب المقبلة، بحيث تكون لديه فكرة واضحة عما يعتزم القيام به في اليوم الحالي. وكان يتوقف عن عمله البيتي في الساعة السابعة والنصف صباحاً بالضبط (وعلى الرغم من أنه لم يكن يستدل على الوقت بالنظر إلى الساعة، إلا أن حدساً ذهنياً غريباً كان يشعره بالوقت المضبوط)، فيصل إلى مختبره في الثامنة. ويظل هنالك حتى الواحدة بعد الظهر، فيأخذ استراحة حتى الثالثة ـ وكثيراً ما كان يقضيها في لعبة تنس حامية الوطيس مع راسيتي ـ ويعود ثانية إلى مختبره لخمس ساعات أخرى. ويتفق جميع معاونيه على أنه كان ينجز في المختبر من الأعمال ما يساوي ضعف ما ينجزه الآخرون على أقل تعديل.

وذات يوم لفتت ظاهرة غريبة في المختبر نظر فيرمي . فقد كان برونو بونتيكورفو وكان (عضواً جديداً التحق بالفريق) وأمالدي يراقبان بعض الفضة المشتملة على مصدر نوتروني. فلاحظا بأن الفضة تزداد إشعاعاً ازدياداً طفيفاً حين توضع على منضدة خشبية. فاستُدعي فيرمي، وطفق الفريق يختبر الفضة بشتى الوسائل التي تبادرت إلى ذهنهم، كي يتبينوا فيما إذا كان بمقدور مواد أخرى التأثير على نشاطها الإشعاعي. وفي نهاية الأمر جربوا البرافين فجاءت النتائج مدهشة رائعة. فحين كان يوضع مصدر نوتروني مغلف بالبرافين داخل قالب فضي أجوف، كان نشاط الفضة الإشعاعي يزداد مائة ضعف. وقد بلغت نقرات عداد الجايجر مبلغاً جعل سيجري يعتقد أول الأمر أنه تهشم.

ترى، ما الذي دعي عدّاد الجايجر يتجاوب بهذا الشكل؟ وتبادرت إلى ذهن فيرمي فكرة، وحين عاد إلى البيت، أكب على العمل فانتهى به الرأي إلى وضع افتراض. كان يعلم أن البرافين يشتمل على كميات وافرة من الهيدروجين (في حين يشتمل خشب المنضدة على كميات أقل). أفلا يمكن أن يكون ما حدث هو التالي: حين تمر النوترونات من خلال البرافين، فإنها تصطدم بالبرونات، تلك الدقائق التي هي قوام نواة الهيدروجين والتي لها وزن مماثل لوزن النوترون.

وتلك الاصطدامات تسبب إبطاء النوترونات فيسهل على ذرات الفضة أسْرها.

وعاد فيرمي بعد وجبة الغداء إلى المختبر فأخبر فريقه بالافتراض الذي افترضه. وفي الحال أكبوا على اختباره. فلو صح الافتراض، لتسنى لمواد أخرى تحتوي على كميات كبيرة من الهيدروجين إبطاء النوترونات وتحويلها إلى قذائف أنفذ مفعولًا. أثمة ما يمنع من تجريب أتش٢ أو (H_2O)؟

وكانت التجربة تقتضي كميات كبيرة من الماء، أكثر عمّا يستطيع المختبر تزويدهم بها. وتردد الفريق هنيهة، وإذا بالحل يلوح لهم في الحال ـ بركة الأسماك الذهبية الخاصة بكوربينو! فقد كانت تقع خلف المختبر مباشرة. وفي الحال جمعوا أجهزتهم ومعداتهم. وما لبثت أن أصبحت الفضة ومصدر النوترون تحت الماء مع الأسماك الذهبية (التي بقيت على قيد الحياة). وراحت النقرات تنبعث من عداد الجايجر ثانية.

لقد ازداد النشاط الإشعاعي الاصطناعي إضعافاً مضاعفة. وجاءت النتائج مؤيدة لافتراض فيرمي. فقد اكتشف قاذفاً في منتهى الزخم والقوة: النوترون البطيء. وقدر لذلك النوترون أن يلعب دوراً حيوياً في تطوير القوة النووية.

وغمرت نفوس هؤلاء الشباب نشوة من الطرب والحماسة عارمة في فترة بعد الظهر تلك. وصفها سيجري قائلًا: «شرعنا نصرخ جميعاً بملء أصواتنا الإيطالية العالية. ورحنا نسرد النتائج المحتملة الوقوع والطرق لاختبارها». وفي نهاية اليوم كانت النشوة لا تزال تسيطر على عقولهم، فعوضاً عن العودة إلى بيوتهم توجهوا إلى بيت أمالدي لتسجيل التجربة مواصلين تبادل الآراء بملء أصواتهم إلى ساعة متأخرة من الليل.

واصل فيرمي تجاربه بالنوترون بين ١٩٣٤ و١٩٣٨، وراح عمله يبني سمعة جامعة روما ويجتذب الطلاب الأجانب إليها، وذلك عين ما كان يرجوهن كوربينو. ولكن فيرمي الذي اعتاد أن يقضي الصيف في التعليم في الولايات المتحدة كان في تلك الأثناء قد قرر ترك إيطاليا نهائياً والاستقرار في أمريكا.

وكانت أسرة فيرمي قد أنجبت ولدين ـ ابنة تدعى نيلا ولدت سنة ١٩٣١، وصبياً يدعى جوليو من مواليد ١٩٣٦ ـ ولم تكن الأسرة لترغب في البقاء في إيطاليا. فصممت على التوجه إلى أمريكا في ١٩٣٩. غير أن احتمال فوز فيرمي بجائزة نوبل جعل الوالدان يعيدان النظر في مشروع سفرهما.

وقد وصفت السيدة فيرمي اليوم العاشر من تشرين الثاني (نوفمبر)، سنة ١٩٣٨، وكيف استيقظت هي وزوجها في الصباح الباكر على رنين الهاتف. فأخبرتهم عاملة التليفون بانتظار مخابرة للأستاذ فيرمي من ستوكهولم في السادسة من ذلك المساء.

هل كان ذلك يعني أن فيرمي قد فاز بجائزة نوبل. وقضى فيرمي وزوجته طوال ذلك النهار في التفكير بهذا الشأن، وحين حل المساء أخيراً جلسا في غرفة الجلوس يرتقبان المخابرة باضطراب. وبعد الساعة السادسة بقليل رن الهاتف وإذا بإحدى الصديقات اللواتي نمى إليهن خبر إشعار عاملة التليفون تستفسر عما إذا كانت المخابرة قد وصلت من ستوكهولم.

ورن جرس الهاتف ثانية. فكانت الصديقة نفسها، فسألت إن كانت مخابرة ستوكهولم قد وصلت.

وأخيراً وصلت المخابرة من ستوكهولم. فعلم فيرمي أنه قد فاز بجائزة نوبل «لتعرفه إلى عناصر إشعاعية جديدة ولاكتشافه... تفاعلات نووية تتأثر بالنوترونات البطيئة».

وأما الجائزة فستمنح في السويد في الشهر القادم. وعليه صمم السيد والسيدة فيرمي أن يذهبا إلى السويد لحضور مراسم الاحتفالات التي تقام لدى منح جوائز نوبل، ومن ثم يواصلان طريقهما إلى أمريكا، فقد وجد فيرمي الفرصة مناسبة ليقبل منصب الأستاذية الذي عرضته عليه جامعة كولومبيا.

واستقبلت أسرة فيرمي بحفاوة بالغة في ستوكهولم. وحين ناول جوستاف الخامس، ملك السويد جائزة نوبل إلى فيرمي، صافح الفيزيائي الملك.

وفي اليوم الثاني لسنة ١٩٣٩ دخلت أسرة فيرمي مرفأ نيويورك. وقال أنريكو وهو يحيي أفق نيويورك الظاهري وتمثال الحرية: «ها نحن نؤسس فرع أسرة فيرمي الأمريكية». وما لبثوا أن استقروا في ليونيا، نيوجرسي، فقد نصحهم صديقهم الجديد هارولد يوري قائلاً بأنه مكان يطيب للمرء العيش فيه.

وكان ثمة أشياء كثيرة أمام أنريكو فيرمي كي يتعلمها عن الولايات المتحدة. لقد استلفتت نظره خصوصاً البدع الآلية التي وجدها هناك، وعلى الرغم من أنه كان رجلاً مقتصداً، إلا أنه طفق يبتاع أدوات آلية، من شتى أنواعها الواحدة تلو الأخرى، من منشار كهربائي إلى برميل نفايات يفتح بدعسة قدم. وكان يعتقد أن ثمار التقنية هذه لدلالة على بحث الإنسان المتواصل عن وسائل لتخفيف العمل وتحسين أوضاعه الحياتية. بل وكان يعتقد أن تلك البدع الآلية ترمز إلى حد ما إلى ما يرجى من أمريكا من جلائل الأعمال.

وبعض مضي أسبوعين على وصول السفينة التي أقلت أسرة فيرمي إلى ميناء نيويورك، وصل من أوروبا عالم مرموق آخر هو نيلز بور. وحمل بور معه أخباراً مثيرة للغاية: لقد توصل فريق من العلماء الألمان إلى شطر الذرة. وحين نمى الخبر عن هذه التجربة إلى مسامع فيرمي أدرك ما كان قد حدث بالفعل حين قذف اليورانيوم قبل ذلك بسنوات خمس.

وفي ذلك الحين ظن فيرمي بأن تجربته قد تكون أطلقت عنصراً جديداً. وهذا ما اعتقده علماء آخرون. وما من أحد اعترض على هذا الرأي سوى امرأة هي كيميائية ألمانية تدعى إيدا نوداك انتقدت تجربة فيرمي في رسالة وجهتها إلى إحدى المجلات العلمية. فاعتقدت أن قذف ذرات اليورانيوم بالنوترون قد سبب تهشم النواة إلى شظايا هي في الواقع نماذج لعناصر معروفة. ولم يعر العلماء نظرية إيدا نوداك أي التفات إذ لم يكن يخيل لهم بأن في مقدور النوترون، وهو دقيقة غير ذات شحنة كهربائية، القيام بما عجزت عن إنجازه آلات تهشيم الذرة البالغة القوة.

وقامت عالمتان أخريتان تؤيدان صحة رأي إيدا نوداك. فان إيرين كوري لم

تقتنع تماماً بما توصل إليه فيرمي من نتائج. فأعادت تجربته وأعلنت بأن قذف اليورانيوم بالنوترون لا يحدث عنصراً جديداً، بل شيئاً كثير الشبه بعنصر معروف هو اللانثانوم الذي يعادل وزنه الذرية نصف وزن اليورانيوم الذري تقريباً. وكان ذلك بحد ذاته صحيحاً، إلا أن إيرين كوري عجزت عن إدراك النقطة الجوهرية في الموضوع.

وأما المرأة الثالثة فكانت ليز مايتنر. فقد كانت هي واوتوهان وفردريك شتراسمان مكبين في ألمانيا على دراسة عملية قذف اليورانيوم بالنوترون. ولكن ظروفاً خاصة فرضت عليها السفر فأكب رفيقاها على التجربة وقاما بقذف اليورانيوم البالغ وزنه ٢٣٨ بالنوترون فحصلا على نظائر بلغ وزنها الذري حوالي ١٤٠ و٩٠ فكان من الواضح أن الذرّات قد انشطرت إلى نصفين تقريباً. غير أن هان وشتراسمان أحجما عن الانتهاء إلى رأي هو، على حد قولهما: «مغاير لجميع الاختبارات السابقة في الفيزياء النووية».

إلا أن ليز مايتنر كانت أقل محافظة منهما. فأكبت على دراسة تفاصيل تجربة زميليهما. ومن ثم، مسترشدة بنصيحة ابن أختها، أوتو فريش، توصلت إلى نظرية تقدم شرحاً مرضياً لما كان قد حدث. فقالت أن ذرات اليورانيوم كانت قد انشطرت بالفعل. ولما كانت كتلة الشظايا المتكونة أقل بكثير من كتلة اليورانيوم، يتضح انطلاق كمية كبيرة من الطاقة في لحظة الانشطار.

وحين بلغ خبر الانشطار النووي إلى فيرمي أدرك أنه كان هو نفسه قد شطر الذرة قبل ذلك بخمس سنوات، من دون أن يعلم بذلك. وحدث عقب ذلك بسنوات أن كان فيرمي وبعض العلماء الآخرين ينظرون إلى رسومات أعدها أحد المهندسين لمختبر جديد كان يعتزم بناءه في جامعة شيكاغو، وبدت من بين الرسوم صورة غامضة المعالم تمثل إنساناً. وكانت الصورة جزءاً من لوحة منحوتة كان المهندس ينوي رفعها على مدخل البناء. وراح العلماء يتحزرون فيما يفترض أن يمثله ذلك الشكل الإنساني فعلق فيرمي قائلاً دونما مرح بأن الشكل قد يمثل عالماً أخفق في اكتشاف الانشطار!.

ولم يبدد فيرمي وقته في العام ١٩٢٩ في تأنيب النفس. فها قد لاحت في الأفق أصقاع جديدة للاستكشاف. كيف يمكن للمرء التحكم بقوة الذرة الهائلة؟ كيف يمكنه استخدامها؟ وأكب في الحال على دراسة هذه المسائل وتقصيها، فوجد أن النوترون هو أساس الحل. وبعباراته الخاصة أوضح فيرمي ما جال في فكره حول موضوع الانشطار النووي هكذا:

ينفذ النوترون إلى داخل نواة اليورانيوم فيحدث اضطراباً فيها ما يؤدي إلى انشطارها إلى نصفين. فتطلق كمية كبيرة من الطاقة وتصحبها ظروف تؤدي، في كل الاحتمالات، إلى انطلاق نوترونات أيضاً، وذلك هو الموضوع في أساسه فإذا كانت أعداد النوترونات المنطلقة أكثر من تلك التي يجري امتصاصها، فإن التفاعل المتسلسل يغدو في حيز الإمكان فيتكشف بذلك منصدر جديد للطاقة.

فإذا ما انبثق نوترونات من انشطار ذرة يورانيوم واحدة، (كما كان فيرمي يرجو) فقد تصطدم هاتان بذرتين أخريين من اليورانيوم ينطلق من كل منهما نوترونات. فيصبح هنالك أربع نوترونات تشطر بدورها أربع ذرات، وهكذا دواليك. فتشكل تفاعلاً متسلسلاً بصورة تلقائية. ويصف فيرمي تلك العملية بأسلوبه المقتضب الذي يتميز به فيقول:

إن حدث وسببت عملية الانشطار الأصلية أكثر من شطر لاحق واحد، نتج عن ذلك بالطبع التفاعل المتسلسل. وإذا ما سببت عملية انشطار أصلية أقل من شطر لاحق واحد: فإن التفاعل المتسلسل لا ينتج.

وبعد مضي شهرين تأيدت نبوءة فيرمي القائلة بانطلاق النوترونات في حال انشطار اليورانيوم. فحل دور المختبر الآن محل دور النظريات. وذلك ما فعله فيرمي نفسه. فأوجد مختبراً في كولومبيا وجمع فريقاً من العلماء كذلك انضم إليه ليو زيلارد، وكان لاجئاً هنغاري المولد، وهربرت أندرسن، وولتر زين، إلا أنه لم يكن في وسع فيرمي إقامة آلة متسلسلة التفاعل، كما دعاها، ما لم تحل بعض المشاكل الأساسية أولاً.

وإحدى تلك المشاكل كان اليورانيوم. فإن ٠,٧ بالمائة من اليورانيوم قابل

للانشطار. وتعرف تلك النسبة المئوية الصغيرة للغاية بيورانيوم يو ـ ٢٣٥؛ فكان المنطق يملي فصل يو ـ ٢٣٥ عن سائر اليورانيوم والاقتصار على استخدامه من دون غيره. غير أن تلك العملية كانت عملية باهظة التكاليف ومستنفذة للوقت. ولم يكن العلماء حتى على يقين من إمكانهم القيام بها.

بيد أن فيرمي، الذي كانت معلوماته عن النوترونات ومجراها تفوق معلومات أي شخص آخر، فقد اعتقد بأن في مقدوره إحداث تفاعل متسلسل في اليورانيوم العادي غير المفصول. ولكن اليورانيوم كان نادراً سنة ١٩٣٩. فلم يكن متوفراً منه سوى بضعة غرامات، وحتى تلك الغرامات القليلة كانت موزعة في شتى أنحاء البلاد. أضف إلى ذلك أن ما كان يعرف عن خواص اليورانيوم كان في غاية الضآلة. فتوجب عليهم قبل مباشرة العمل تفحصه ودراسته إضافةً إلى الحصول على كميات كافية منه.

ولم تكن تلك المشاكل الوحيدة، فقد تبين فيرمي وزيلارد بأن النوترونات المنبثقة من انشطار اليورانيوم سريعة الحركة جداً بحيث يتعذر عليها إصابة ذرات يو ـ ٢٣٥ الخطيرة الشأن. فاحتمال النجاح أفضل في حال النوترونات البطيئة الحركة. وكانت تلك المشكلة قد واجهت فيرمي من قبل، إذ كان قد استخدم مرة حوض أسماك ذهبية لإبطاء حركة النوترونات. أما الآن فقد واصل تجاربه وأثبت على أن ذرات الكربون أفضل العوامل البطيئة المتوفرة وأنفذها مفعولاً. غير أن الكربون المستخدم يجب أن يكون في غاية النقاوة، ولسوء الحظ كانت صعوبة العثور على شكل نقي من الجرافيت (وهو كربون في شكل صلب كثيف).

وبعد مضي بضعة أشهر انقضت في البحث العلمي، غدا في وسع فيرمي تخيل آلته المتسلسلة التفاعل، المؤلفة من طبقات متبادلة من قوالب الجرافيت وكتلات اليورانيوم الموضوعة في داخل الجرافيت، أي ستكون عبارة عن كومة. وهكذا، فالنوترونات السريعة الحركة المنبثقة من انشطار يو ـ ٢٣٥ ستصطدم بذرات الكربون، فتتباطأ، ومن ثم تصيب ذرات أخرى من يو ـ ٢٣٥. وسيفضي

ذلك إلى تفاعل متسلسل يأخذ بالازدياد شيئاً فشيئاً، فتتضاعف الطاقة بسرعة لا يمكن تقديرها ولكنها فائقة جداً.

غير أنه قد يكتب لكومة فيرمي أن تظل قابعة في مخيلته ما لم يتوفر المال لتكوين عدة أطنان من الجرافيت النقي واليورانيوم. وعليه فقد قرر هو وزملاؤه التقدم إلى الحكومة بطلب منحة مالية.

وكان ثمة سبب آخر، يستوجب منتهى السرعة، دفع فيرمي إلى اطلاع السلطات في الولايات المتحدة على عمله. فقد كان يعتقد بقرب نشوب الحرب.

ولم يكن فيرمي الفيزيائي الوحيد الذي كان القلق بشأن الحرب يساوره. ففي شتاء ١٩٣٩ تقدم ليو زيلارد من فيرمي طالباً إليه عدم نشر أي معلومات عن عمله يمكن أن يفيد منها العلماء الألمان. ولم ترق الفكرة لفيرمي في أول الأمر، فقد كان يؤمن إيماناً راسخاً بتبادل العلماء الآراء العلمية تبادلاً حراً طليقاً. غير أنه ما لبث إن رأى أن زيلارد مصيب في رأيه، فوافق على فرض الرقابة على نفسه، كما كان يفعل العلماء الآخرون الذين كانوا يشتغلون في الانشطار النووي هنا وفي الخارج.

غير أن الرقابة الذاتية لم تكن تكفي. إذ كان من الضروري تنبيه سلطات الولايات المتحدة إلى الإمكانات الكامنة في الأعمال الجارية في جامعة كولومبيا. كان فيرمي يعلم بمسعى الحربية للحصول على سفن بحرية ذات مدى طَوّافيّ غير محدود. وفكر بأنه قد يكون بالإمكان استخدام كومته لتلك الغاية (كما حدث استخدامها فعلاً بعد ذلك بعدة سنوات في النوتيلوس) إضافةً إلى استخدامها في نطاق البحث عن المتفجرات، وعليه فقد ذهب لمقابلة البحرية.

ولم تحظ زيارته بالنجاح. إذ لم تتخذ البحرية أية خطوة بصدد ذلك. ولم يكن رفضها مدعاة للاستغراب إذ كان التفاعل المتسلسل الذي يمكن التحكم فيه والسيطرة عليه لا يزال احتمالاً نظرياً ضعيفاً للغاية في ذلك الحين. فلم يكن لدى العلماء أي دليل على إمكان القيام به.

إلا أن ذلك الاحتمال الضئيل ما فتىء يقض مضاجع الرجال الذين ستقع عليهم يوماً ما مسؤولية إطلاق الطاقة النووية، وحين منعت ألمانيا بيع اليورانيوم التشيكوسلوفاكي وبدا أنها جادة في بذل كل مجهود للحصول على الطاقة النوية، تحرك العلماء ثانية. فتوجه هذه المرة، ليو زيلارد ويوجين وإدوارد تلر إلى أينشتاين. إذ أحسوا بأن تنبيهاته ـ سيكون لها وزنها.

حين أخبروا أينشتاين عن قرب المسافة التي غدت تفصل بينهم وبين التفاعل المتسلسل التي بلغوها عن طريق دراساتهم، وافق على توجيه رسالته الشهيرة إلى الرئيس روزفلت، فاطلعه فيها على أعمال الأمريكان والألمان في حقل الطاقة النووية. ثم قال لها فيها: «بأن إقامة تفاعل متسلسل قد يكون أمراً في حيز الإمكان... كما أنه ليس بعيداً أن يغدو صنع قنابل شديدة البطش من نوع جديد أمراً مستطاعاً مع العلم أن الاحتمال الأخير أبعد عن التحقيق من الأول».

وكان أولئك العلماء الذين أحسوا بالمسؤولية الخطيرة التي اضطلعوا بها، والذين قاموا بأخطار حكومة الولايات المتحدة بالأمر، كانوا جميعاً لاجئين من أوروبا.

وبعد انقضاء فترة وجيزة على استلام روزفلت رسالة أينشتاين، عيّن لجنة استشارية لليورانيوم (وعيّن فيرمي رئيساً للقسم المتعلق بالنواحي النظرية)، وخُصص للبحث مبلغاً قدره ستة آلاف دولار. ولم يكن مبلغ الستة آلاف دولار ليكفي للحصول على كميات كبيرة من الجرافيت واليورانيوم تتصف بدرجة النقاوة اللازمة، وعليه فإن البحث في الكومة كان يتقدم بخطوات بطيئة.

وظل الجزع يساور فيرمي وزيلارد وفيجنر. فلم يكن ليخفى عليهم أن الفيزيائيين الألمان لا يقلون عنهم في المقدرة أو في مدى ما توصلوا إليه من معلومات. كما لم يخفَ عليهم بأن على الولايات المتحدة أن تستحث الخطى كي تسبق ألمانيا إلى سلاح نووي. إلا أن هؤلاء العلماء القادمين من أوروبا لم يكونوا قد اعتادوا التعامل مع رجال الحكومة الإداريين. فكانوا يعجزون عن

الإفصاح عما يجول في أذهانهم من فكر، كما عجزوا عن بث ذلك الشعور المسيطر عليهم، والداعي إلى ضرورة الإسراع.

وتبدل الموقف تبدلاً مثيراً حين أعلنت الحكومة في السادس من كانون الأول (ديسمبر) سنة ١٩٤١، أي في اليوم السابق لحادثة برل هاربر، عن حملة واسعة النطاق لتطوير الطاقة النووية. وفي اليوم التالي دخلت الولايات المتحدة الحرب العالمية الثانية. «فألفى أنريكو نفسه ـ كما تقول السيدة فيرمي ـ يقوم بمجهود حربي وفي اللحظة نفسها أصبح أجنبياً عدواً».

ولم يكن في وسع أسرة فيرمي الحصول على الجنسية الأمريكية ما لم يكونوا قد أقاموا خمس سنوات في أمريكا (نالوا الجنسية في ١٩٤٤). وإلى أن يتم لهم ذلك، كان على أنريكو فيرمي، بصفته أحد رعايا بلادٍ عدوّة، أن يخضع لبعض الأنظمة. ومن جملتها عدم السماح له بالسفر ما لم يحصل أولاً على أذن خاص من وكيل مفوض في الولايات المتحدة لكل رحلة ينوي القيام بها.

والآن، إذ صممت الولايات المتحدة على تبني مشروع تطوير الطاقة الذرية ورعايته، فإن فيرمي غدا مضطراً إلى القيام برحلات متكررة إلى شيكاغو، التي تقرر اتخاذها مقراً رئيساً للعمل على التفاعل الذري، وكان يضطر في كل سفرة إلى الحصول على إجازة سفر. وبالإضافة كان عليه أن يسافر في القطار، إذ كان يحظر ركوب الطائرة على الأجانب المنتمين إلى دولة عدوة، ومع ذلك لم يتبرم فيرمي قط، مع مقته للسفر بأنواعه، وللسفرات الطويلة في القطار، ولم يتبرم بما يلاقيه من إزعاج في سبيل الحصول على أذن خاص من الحكومة للقيام بعمل كانت الحكومة نفسها قد طلبت إليه القيام به.

وعقب ذلك ببضع سنوات اتخذت حكومة الولايات المتحدة بعض التدابير لحماية مستخدمها الأجنبي العدو ولحماية نفسها منه كذلك. فعينت حرساً لحراسة فيرمي وبعض علماء الذرة الآخرين. وكان أولئك الحرس الباحثون على جانب من الذكاء. وكان جملة واجباتهم منع العلماء من مناقشة أعمالهم حيث توجد آذان عدوة تصغي. ولم يكن أمر رقابة العلماء، الذين سبق لهم أن فرضوا رقابة تلقائية

على أنفسهم، بالأمر السهل، كما يشهد على ذلك حارس فيرمي، جون بودينو.

وكان بودينو يحرص دوماً على طرح أسئلة على فيرمي تمت بصلة إلى عمله. فقد تراءى لبودينو بأنه إذا تسنى له أشغال فيرمي بالتحدث إليه عن الانشطار النووي، فسوف يخف احتمال تحدثه إلى أناس آخرين وكشفه النقاب عن الأسرار العلمية. فاستجاب فيرمي لتلك المعالجة استجابة رائعة، إذ لم يكن يستمتع بشيء أكثر من استمتاعه بالتعليم. وما لبث أن أصبح بودينو ملماً بمعلومات عن الفيزياء النووية بمقدار لم يكن ليحلم قط باستيعابه من قبل، وراح فيرمي يدعوه «زميلي» حين كان يعرِّفه إلى الأصدقاء. وكان فيرمي يعلق قائلاً: «يوشك بودينو أن يكون له حارس أيضاً».

وعلى الرغم من اجتماعات اللجان ومن سفرات القطار الطويلة، فإن عمل فيرمي أخذ يتقدم شيئاً فشيئاً. وما أن حل صيف ١٩٤١ حتى أصبح لديه ما يكفي من الجرافيت واليورانيوم، وغدت معلوماته عنهما كافية كي يشرع ببناء كومة تجريبية. ولم تكن تجربته تلك تستهدف أحداث تفاعل متسلسل، بل كان الغرض منها التعرف إن كان التسلسل أمراً ممكناً. إذ كان عدد النوترونات التي سيقوم اليورانيوم بامتصاصها فيفقدها التفاعل المتسلسل عن هذه الطريق لا يزال مجهولاً. كما كان مجهولاً كذلك مبلغ ما يفقده التفاعل المتسلسل من النوترونات بسبب الشوائب الموجودة في الكومة وبسبب التسرب. فهل سينطلق مقدار كاف من النوترونات داخل الكومة كي يقابل هذه الخسائر؟ وكانت تلك المسألة في غاية الحرج. ولم تكن الإجابة على تلك المسألة، التي لم يتوصل إليها إلا بعد تقديرات معقدة وطويلة، سوى مجرد تقدير يتغير مع شكل الكومة التجريبية ونقاوة المواد المستخدمة فيها. وكان ذلك العدد التقديري يعرف بعامل التكاثر أو العامل ك. وكان فيرمي يعلم بأنه في حال انخفاض العامل ك إلى ما دون ١، فلن يكون ثمة مجال للإتيان بتفاعل متسلسل على الإطلاق. وأما إذا زاد على ١، فاحتمال النجاح يكون أكبر.

ومنيت الكومة التجريبية الأولى بالفشل. فإن عامل ك فيها كان ما دون ١:

أي إن عدد النوترونات التي كانت تفلت إلى خارج الكومة أو التي كانت تمتص في داخلها كان أكثر من عدد النوترونات التي كانت تصطدم بذرات اليورانيوم ـ ٢٣٥. فقد كان يتوجب الحصول على جرافيت ويورانيوم أكثر نقاوة، كما كانت العملية تحتاج إلى كميات أوفر من الصنفين لبناء كومة أكبر.

وكان مقدوراً للعامل ك أن يغدو بعد مضي مدة وجيزة أحد أسرار الحرب العالمية الثانية البالغة الشأن، ولكن قلائل هم الذين كانوا يأبهون به ذلك الحين، خارج حلقة فيرمي ومعاونيه. فإن الكومة الذرية ما كانت لتشكل سوى ناحية من نواحي معالجة مشكلة الحصول على تفاعل متسلسل. وحتى في حال نجاح الكومة الذرية فإنه لن يتسنى لها وحدها أن تنتج نوع الطاقة التي تتطلبها القنبلة. وكان ثمة طريقة أخرى لمعالجة الموضوع يرجى منها قسط أكبر من النجاح؛ تلك هي فصل اليورانيوم ـ ٢٣٥ عن اليورانيوم. وكان العلماء الذين تساندهم الحكومة دائبين على العمل عليها، وإذا باكتشاف خطير الشأن يبدل الأوضاع تبديلاً كلياً.

فقد تم اكتشاف العنصر رقم ٩٣ ـ الذي كان فيرمي قد سعى في البحث عنه منذ سبع سنوات، حين راح يقذف اليورانيوم بالنوترون لأول مرة وكان هذا العنصر غاية في عدم الاستقرار، فقد كان ينحل بسرعة مشكلاً العنصر ٩٤، وهو البلوتونيوم. وكان العلماء قد تكهنوا حتى قبل أن يتم اكتشاف البلوتونيوم، بأنه سيكون ذا قابلية للانفجار لا تقل عن اليورانيوم ـ ٢٣٥ ما يجعله مادة صالحة للقنابل في المستقبل. فأضحى السؤال المهم هو: هل من الممكن إنتاج البلوتونيوم بسرعة تفوق اليورانيوم ـ ٢٣٥؟ وكان الجواب، نعم، إذا نجحت كومة فيرمي! ففي حال نجاح الكومة، يمكن استخدامها لإنتاج البلوتونيوم ويسهل استخراج البلوتونيوم منها بوساطة طرق كيماوية.

وراح اهتمام الحكومة يتركز الآن على عمل فيرمي، فتدفق الجرافيت واليورانيوم إلى داخل المختبر في جامعة كولومبيا. ولم يمض وقت طويل حتى بلغت إحدى الأكوام التجريبية سقف الغرفة. فدعت الحاجة إلى استخدام غرفة أوسع، ولكن لم يكن ثمة غرفة أوسع في كولومبيا.

وكان هربرت أندرسون يجوب نيويوك باحثاً عن غرفة رحبة، وإذا بهم يتسلمون أمراً بنقل المشروع بمجموعه إلى شيكاغو. فقد رغب آرثر كومبتون، المسؤول عن البرنامج الحكومي للحصول على البلوتونيوم، في تركيز العمل جميعه في مقر واحد.

وللحال جرى تحزيم الجرافيت واليورانيوم وعدادات الجايجر وشحنها إلى جامعة شيكاغو تحت عنوان «مختبر المواد المعدنية» وهو الاسم السري للمشروع. وخصص لفريق فيرمي ملاعب السكواش الواقعة تحت القسم الغربي من مدرج ستاج فيلد، وهو الفسحة الوحيدة المتبقية في باحات الجامعة الفسيحة المتسعة. وباشروا العمل في الحال. وما لبثت أرض الغرفة إن غدت مغطاة بطبقة دهنية سوداء من غبار الجرافيت. وكانت القدم تنزلق عليها كما لو كانت أرضية قاعة رقص.

وساد في ساحة السكواش جو مفعم بالتوتر والترقب. وراحت الجهود تتضاعف. ومثّل فيرمي دوراً نشيطاً في كل ناحية من نواحي العمل. فلم يصدف عن أي عمل من الأعمال مهما كان قذراً مرهقاً، إن كان في إنجازه ما يساعد على إنماء المشروع وتقدمه. فكان يقوم بتلحيم قطع أجهزة المختبر إن دعت الضرورة إلى ذلك، أو ينصرف إلى حمل قوالب الجرافيت إلى لوحة النشر ودفعها وهي تتوارى في غلاف من الغبار الأسود.

وكان لفيرمي مؤهلات مختلفة تؤهله لإدارة المشروع في شيكاغو فقد كان دوماً ممن يراعون عدم تبديد الوقت، ويتحاشون الخطوات أو التفاصيل الضرورية. وقد اتصفت معظم إنشاءاته داخل المختبر بغاية البساطة. فلم يكن مظهرها الخارجي ليهمه في شيء أبداً إذا ما كانت تؤدي وظيفتها. وتلخصت فلسفته الخاصة بما يلي: عليك أن لا تبني بناء أكثر إحكاماً أو تقيس قياسات أكثر دقة عمّا يتطلبه العمل.

وراح فيرمي وفريقه يبنون، في أول الأمر، مزيداً من الكومات التجريبية في ساحة السكواش. فكلما وصلت شحنة جديدة من اليورانيوم والجرافيت،

كانت تقام كومة صغير لتفحص نقاوتها، أو بعبارة أخرى لاكتشاف عامل ك الكامن فيها. وكان الحصول على هذا الرقم لا يتم إلا بعد سلسلة من العمليات الحسابية المعقدة، فكان فيرمي يصر دوماً على إنجاز هذه العمليات بنفسه، إذ كان يعلم أنه يستطيع الحصول على الجواب في أقصر وقت ممكن. وكان باستطاعة أفراد فريق فيرمي دائماً تبين ما إذا كان فيرمي في المكتب. فإن لم يصل صوت الآلة الحسابية التي في مكتبه إلى مسامعهم، فإنهم كانوا لا يكلفون أنفسهم بالنقر على الباب، بل كانوا يبحثون عنه في أقرب مختبر.

وأخيراً، في حزيران/يونيو، سنة ١٩٤٢، دلت إحدى الكومات التجريبية على توفر عامل ك يزيد على ١. وأصبح في المستطاع أخيراً المباشرة في العمل الأصلي. فبدأ يتشكل في ساحة السكواش الواقعة تحت مدرج ستاج فيلد تركيب بنياني ضخم من الجرافيت واليورانيوم. وكان يعمل فيه فريقان، الأول تحت إشراف أندرسن والثاني بإشراف زين. وكان الفريقان يعملان بشكل متواصل تقريباً.

وكان فيرمي ورجاله قد قدروا بأن أنسب شكل للكومة وأجداه هو الشكل الكروي، فاعتزموا على إقامة الشكل على دعائم خشبية. ولم يكن ثمة حاجة لإنشاء مصدر للنوترون في داخل الكومة لإطلاق التفاعل المتسلسل. فإن النيوترونات المنبثقة من الانشطار التلقائي لليورانيون ومن مصادر أخرى، ستطلق التفاعل بصورة آلية حين تبلغ الكومة حجمها الحاسم Critical Size.

ولكن ما هو ذلك الحجم الحاسم؟ لم يكن بوسع العلماء سوى التخمين بشأنه. فقد كان ثمة عوامل مجهولة عديدة واحتمالات متباينة كثيرة فكل ما كان في استطاعتهم الجزم به هو ضرورة إقامة أكبر كومة ممكنة، بقدر ما تسمح لهم الغرفة بذلك. فكلما ازداد حجم الكومة، قل احتمال تسرب النوترونات إلى الهواء قبل أن تصيب ذرّات اليورانيوم بمقتل.

ومضى وقت طويل على فيرمي لم يستطع في خلاله التيقن من إمكان إحداث تفاعل متسلسل. فقد تبلغ الكومة سقف ساحة السكواش قبل أن تحل

اللحظة الحاسمة. فما الذي يمكن عمله في هذه الحال؟ وكان يعلم أن سحب الهواء من الكومة سيساعد على إنجاح المشروع، إذا أن الهواء يمتص النيوترونات. ومن ثم فكر فيرمي بتعليب الكومة، على إحاطتها بغلاف ما، بحيث يتسنى له سحب الهواء إلى الخارج، إن دعت الضرورة إلى ذلك. وذلك كان السبب في استلام شركة «جوديير للدواليب والمطاط» طلبية لصنع بالون مربع ضخم تسمح له قياساته بتغليف مجموعة الكومة والدعائم الخشبية. ولم يكن رجال شركة جوديير يعلمون بالغرض الذي سيستخدم فيه البالون. فأخذ القلق يساورهم، وشكوا بقدرة البالون على الطيران.

عندما وصل البالون إلى ساحة السكواش، طلب فيرمي أن يُرفع هو نفسه ليكون على مقربة من السقف حيث يقوم من هناك بتوجيه العمليات، حيث يأخذ الرجال بتركيب البالون حول الكومة. وحين كان صوته يعلو وهو يأمر بجذب حبل هنا أو ربط آخر هناك، أو بالرفع والشد، كان يبدو للرجال الواقفين في الأسفل بمظهر قبطان واقف على منصة السفينة. ولذلك غدا فيرمي معروفاً في المختبر باسم «أميرال» لمدة من الزمن.

وحين راح العلماء يكدسون طبقات من الجرافيت واليورانيوم الواحدة تلو الأخرى، كانوا يحرصون على مراقبة الأدوات المسجلة للنشاط الإشعاعي مراقبة دقيقة. وإذ كان احتمال بلوغ الحد الحاسم جائزاً في أي لحظة، ما يؤدي إلى إطلاق تفاعل متسلسل، كان لزاماً عليهم إقامة أداة ضابطة داخل الكومة. وكانت تلك عبارة عن سلسلة من القضبان الممتصة للنوترونات، مصنوعة من الكادميوم. فحين تنصب تلك القضبان في أماكنها، يستحيل حصول أي تفاعل متسلسل. وحين كانت القضبان تسحب، كان يصبح في مقدور العلماء قياس مبلغ ما تصل إليه الكومة من وضع حاسم.

وفي ساعة متأخرة من مساء الأول من كانون الأول/ ديسمبر سنة ١٩٤٢، وبعد مضي أربع سنوات على شروع فيرمي بالعمل على مسألة التفاعل المتسلسل، أظهرت الفحوص بأن الكومة قد بلغت حجمها الحاسم. وقد حدث ذلك بأسرع

عمّا قدر العلماء (لم يكن البالون ضرورياً إطلاقاً). وهكذا لم يتم تركيب الكرة قط. فبدلاً من أن تكون كروية الشكل، بدت أشبه ما يكون بمقبض الباب.

وفي صباح الثاني من كانون الأول/ديسمبر، توجه فيرمي في الساعة الثامنة والنصف كمألوف عادته إلى ساحة السكواش. فكان ذلك هو اليوم الفاصل الذي سيلقي فيه النبأ العظيم. وتجمع العلماء الذين اشتغلوا في تركيب الكومة حولها. وكانت تلك هي اللحظة التي ستوضع فيها قراراتهم وحساباتهم موضع التجربة النهائية. وقليلون من بينهم كانوا يعلمون بأن حكومة الولايات المتحدة كانت قد اتخذت تدابير مسبقة لإقامة ثلاث كومات ضخمة منتجة للبلوتونيوم، استوحي تركيبها من النموذج الموجود في ساعة السكواش. فالحكومة كانت قد قررت المغامرة بثلاثمئة وخمسين مليون دولار على أمل نجاح مشروعهم.

واعتلى فيرمي شرفة قائمة في أحد طرفي الساحة حيث يتسنى له توجيه أعمال رجاله. وكان في الكومة ثلاث مجموعات من القضبان الضابطة. وكانت إحدى تلك المجموعات تضبط ضبطاً آلياً. وأما الثانية فكانت عبارة عن قضيب للطوارىء، كلف ولتر زين بإدارته. فأطلق عليه اسم «زيب» وقد وضع هذا القضيب الثاني من باب الاحتياط ليلجأ إليه في حال إفلات التفاعل المتسلسل من زمامه لدى انطلاقه، في ما إذا عجزت القضبان الآلية عن تأدية وظيفتها. وأما القضيب الثالث فتقع مهمة سحبه ببطء على عاتق فيزيائي شاب يدعى جورج وايل.

ووفقاً لتقديراتهم، كان في مقدور أي من هذه القضبان الضابطة منع تفاعل متسلسل. غير أنه قد يحدث ما ليس في الحسبان، ولذلك كان فريق الانتحار على أهبة الاستعداد: ثلاثة شبّان انتصبوا على منصة تطل على الكومة، مستعدين لغمرها بمحلول من الكادميوم إذا عجز الآخرون عن السيطرة على التفاعل المتسلسل.

وفي أول الأمر قام كل رجل بتأدية الدور الذي أسند إليه. ثم سحبت القضبان الضابطة الآلية.

وفي الساعة العاشرة إلا ربعاً نادى فيرمي صارخاً: «اسحب». فسحب ولتر زين القضيب باليد وربطه بإفريز الشرفة. ولم يتبقَ في الكومة سوى قضيب واحد. فوقف جورج وايل بالقرب منه، على استعداد لتشغيله حين يشير إليه فيرمي بذلك.

وكان على الشرفة عدّادات وأدوات أخرى، من جملتها آلة تسجيل ستقوم ريشة قلمها المهتزة برسم خط متصاعد، مشيراً إلى مبلغ حدة الإشعاع في داخل الكومة. فإن جرت الأمور وفقاً للخطة الموضوعة، فسيتحرك ذلك الخط في حركة تصاعدية ثم ينخفض لدى سحب القضيب قدماً فقدماً إلى أن يصبح أفقياً مستوياً. ولكن حين يسحب القضيب كلية تبدأ عملية التفاعل المتسلسل فإن الخط يواصل اتجاهه صعداً من دون انخفاض.

وخاطب فيرمي بعض الزوار قائلاً: «سنرى الآن أن كانت حساباتنا صحيحة». وتجلى للجميع بأن فيرمي لم يكن يخالجه أدنى شك في صحتها. وقد وصفه أحد الحضور قائلاً: «لقد بدا واثقاً من نفسه تمام الوثوق، الوثوق المجرد من كل غرور واعتداد». فحافظ على الهدوء والأناة طوال نهار أثار مختلف المشاعر في نفوس المشتركين الآخرين.

وصاح فيرمي، ونظره ثابت على الأدوات: «جورج، اسحبها إلى مدى ثلاثة عشر قدماً». التفت إلى المتفرجين، مشيراً إلى المسجل، قائلاً: «سيتحرك القلم إلى أعلى حتى يبلغ هذه النقطة ثم يتحول إلى الاستواء».

ولم ينبس أحد بكلمة حين سُحب القضيب، وراحت نقرات العدادات تتابع، وأخذ القلم يسير إلى أعلى واستوى خط القلم في عين النقطة التي دل عليها فيرمي.

وطلب ثانية من وايل أن يسحب القضيب أكثر بقليل في هذه المرة. وعاد القلم ثانية فبلغ النقطة التي كان فيرمي قد قدرها ثم أخذ بالاستواء. وحين أخذت سلسلة الأحداث هذه تعاد مراراً وتكراراً، راح الزوار يرقبون قلم المسجل و«الكومة» المتمثلة لأوامر فيرمي، وعيونهم مسمرة على ما يجري أمامهم.

أدركهم منتصف النهار وهم في غفلة من ذلك. ولم يكن فيرمي قد أصدر الأمر بسحب القضيب كلية، إذ كانت الحكمة تدعو إلى التقدم بكل حذر، وخطوة خطوة. وأخذ جو التوتر السائد في الغرفة يزداد.

وإذ بفيرمي يعلن قائلاً: «إنني لأشعر بالجوع. فلنذهب كي نتغدى».

وبعد الغداء احتل كل مكانه واستؤنفت التجربة. فسُحب القضيب قدماً قدماً، وأخيراً في الساعة الثالثة والربع من بعد الظهر، طلب فيرمي إلى جورج وايل أن يسحب القضيب قدماً آخر، القدم الأخير. واستدار فيرمي نحو آرثر كومبتون الواقف إلى جانبه، قائلاً: «إن هذا سيقوم بالعملية».

وأزال وايل آخر قضيب من الكومة. فأخذ القلم يتصاعد من دون أن ينثني إلى الاستواء. وما لبثت عدادات الجايجر أن راحت تسجل بسرعة فائقة حتى أن الأذن البشرية عجزت عن تميز نقراتها.

وتناول فيرمي مسطرته الحاسبة وشرع يحسب معدل سرعة انطلاق البروتونات، وكرر عملياته الحسابية بعد دقيقة، وكذلك بعد ثلاث دقائق. فلو ظل معدل السرعة ثابتاً، لتبين بأن التفاعل المتسلسل قد أصبح متواصلاً بصورة تلقائية.

وقد وصف جورج وايل تلك اللحظة فيما بعد فقال: «كان علي أن أراقب فيرمي في كل ثانية في انتظار أوامره. فبدأ وجهه صامداً منعدم الحركة. وكانت عيناه تنتقلان بسرعة خاطفة من عداد إلى آخر. وارتسمت ملامحه بسكون بالغ كما لو كانت تنم عن القساوة. ولكن هذه الملامح انفرجت فجأة عن ابتسامة عريضة».

وطوى فيرمي مسطرته الحاسبة معلقاً: «إن التفاعل المتسلسل متواصل بصورة تلقائية».

واستمر فيرمي يشغل الكومة ثمان وعشرين دقيقة أخرى. ثم صرخ قائلاً: «ادفع داخلاً». وانتهت التجربة. ولأول مرة تمكن الإنسان من إحداث تفاعل متسلسل متواصل بصورة تلقائية يمكن التحكم فيه.

وأخرج يوجين فجنر زجاجة من النبيذ الأحمر راح العلماء يحتسونه من أكواب ورقية بكل وقار، ثم وقعوا على زجاجة النبيذ المغلفة بغلاف من القش. وما من أحد إقترح شرب نخب من الأنخاب. لقد كان بوسعهم أذ ذاك شرب نخب العصر الذري. إذ أن معظم العلماء مجمعون على أن يوم ٢ كانون الأول/ ديسمبر سنة ١٩٤٢ هو بداية ذلك العصر.

وفي صيف ١٩٤٣ انتقل مشروع البلوتونيوم إلى فريق مهندسي وزارة الدفاع، وأطلق عليه اسم سري هو «منطقة منهاتن». فقد كان الجيش يحتاج إلى البلوتونيوم لصنع القنابل. كما كانوا يحتاجون إلى كميات وافرة منه وبمنتهى السرعة. وفي السنتين التاليتين انكب فيرمي على العمل كمصمم ومهندس ومستشار حين بوشر بإنتاج الكومات الذرية في أوك ردج في أول الأمر، ومن ثم في هانفورد، واشنطون.

وأجرى تفكيك كومة شيكاغو الأصلية ثم نقلت إلى مقر آخر خارج المدينة في مختبر أرجون القومي. وأعيد تركيبها هناك فاستخدمها فيرمي كورشة يسترشد بها في تركيب كومات أضخم وأكثر تعقيداً وكأداة للبحوث الأساسية في الفيزياء النووية.

وأولى المشاكل التي كانت توجب حلها قبل أن يشرع في إنتاج الكومات الذرية الحكومية كانت مشكلة إقامة ستار حاجب. إذ كانت أسباب الوقاية تستلزم حجب كميات الإشعاع الهائلة المنبعثة. فمن أي مادة يجب أن تصنع تلك الستائر وكم يجب أن تبلغ كثافتها؟

واعتزم فيرمي الحصول على الأجوبة عن طريق تجارب يقيمها على الكومة الأصلية. فقدر بأن الفولاذ والبرافين هما أفضل المواد لذلك الغرض، ثم طلب أعداد مركبات من هذه المواد لتخدم كنماذج. وحين أصبحت تلك العينات جاهزة وضعت بالقرب من قمة الكومة، واندفع فيرمي كالمحموم يجري قياساته إذ كان يسابق الزمن لكسب الوقت. وما تسنى له سوى الحصول على أجوبة غير وافية، ولما لم يكن ثمة وقت لإجراء مزيد من التجارب، اضطر إلى الاعتماد على

حدسه وكفاياته الرياضية. وعلى الرغم من ذلك، فقد وجد حلولاً للمشكلة، وكانت الحلول مصيبة، وكانت في ١٩٥٥ لا تزال قيد الاستعمال.

وأن تلك الفطرة الغريزية التي مكنت فيرمي من سلوك أقصر السبل في الوصول إلى الحل اختصرت الوقت بمقدار لا يستهان به في الجملة التي قام بها الجيش للحصول على مواد صالحة للقنابل. وأقيم دليل رائع على ذلك في هانفورد، واشنطون، سنة ١٩٤٤. فقد كانت هنالك كومة بلوتونيوم ضخمة في آخر مراحل الإنتاج. وكانت قد بلغت النقطة (الحاسمة) وسُحبت القضبان الضابطة جميعها، وإذا بالكومة تتوقف. وأسقط في يد المشرفين عليها، فاستدعي فيرمي، واستطاع بمساعدة مسطرة حاسبة تشخيص العلة في وقت قصير. فقد كانت إحدى المواد المنبثقة من عملية الانشطار، وكانت نظيراً للكسينون، آخذة في امتصاص النوترونات بسرعة هائلة. ولم يكن من الصعب معالجة هذا الوضع وقد عُرف السبب.

واشتهر فيرمي، حين بين العلماء، بكثرة الأشياء التي كان يمكنه القيام بها بوساطة مسطرته الحاسبة. وقد وصف س. ك. اليسون سفرة في القطار كان قد قام بها بصحبة أرثر كومبتون وفيرمي. فقد كانوا في طريقهم إلى واشنطون لزيارة الورشة في هانفورد، وكانت الرحلة طويلة. وبدت على فيرمي علامات الملل فقرر آرثر كومبتون أن يروّح عنه بتشغيله.

فقال له: «حين كنت مكباً على دراسة الأشعة الكونية في جبال الأنديس، لاحظت بأن ساعتي لا تحافظ على الوقت المضبوط في الارتفاعات العالية». وواصل الدكتور كومبتون كلامه قائلاً أنه أخذ منذ ذلك الحين يمعن التفكير في ذلك الأمر وأنه توصل أخيراً إلى شرح مُرضٍ لذلك. فهل باستطاعة فيرمي معرفة ذلك الحل؟

فانتبه فيرمي للحال وطفقت عيناه تشعان اغتباطاً بتوفر عمل للحل. فتناول مسطرته الحاسبة وتناول بعض الأوراق. وانهمك مدة خمس دقائق بحل معادلات لجذب الهواء داخل رقاص الساعة، على مدة دورة الرقاص، وكذلك حول التغير

الطارىء على هذا التأثير حين يكون الضغط منخفضاً في الارتفاعات العالية، ثم أخبر أرثر كومبتون بالضبط عن طبيعة الوقت الذي حافظت عليه ساعته في الأنديس.

وقد قال س. ك. اليسون، الذي كان يراقب العالمين، بأنه يستبعد جداً أن تغرب عن ذهنه تلك النظرة التي ارتسمت على وجه الدكتور كومبتون حين فاجأه فيرمي بالجواب الصحيح.

لقد مثّل فيرمي دوراً حاسماً في أعمال البحث والتطوير التي مهدت الطريق لصنع القنبلة الذرية. وقد يتبادر إلى الذهن بأن وظيفته التالية ستكون ذات علاقة في صميم السلاح نفسه. وهذا ما حصل بالضبط. ففي ١٩٤٤ ذهب فيرمي إلى لوس ألاموس في مكسيكو الجديدة حيث أسندت إليه مسؤولية إدارة قسم التطوير العالي للقنبلة الذرية.

وكانت لوس ألاموس إذ ذاك تغص بالفيزيائيين النطريين، إذ أن القنبلة كانت بالضرورة نتاج تقديرات رياضية. فما كانت القنبلة في الأساس سوى تفاعل متسلسل سائب، لا تصحبه قضبان من الكادميوم تخفف من اندفاعه أو توقفه. وعليه لم يكن في وسع العلماء تكتيل مواد قابلة للانشطار ما لم تبلغ الكتلة الحجم الحاسم. فكان عليهم حساب ذلك الحجم الحاسم. فإذا ما أخطأوا الحساب، كانت النتيجة واحداً من اثنين إما ألا يكون هناك انفجار، وإما ألا تكون هناك لوس ألاموس. .

وإذ كان فيرمي مستشاراً لجميع المراحل التصميمية للقنبلة، كان دوماً يلجأ إلى استخدام مسطرته الحاسبة. فحين كان أحد العلماء يأتي إليه حاملاً بعض النتائج التجريبية المهمة، كان فيرمي لا يطلع عليها بل يقول للعالم: «قل لي ما كنت تستهدف عمله في التجربة، وسأحسب النتيجة النهائية. فإن اتفقت حساباتي مع تجربتك، يمكننا الاطمئنان إلى أن النتائج التي حصلت عليها مضبوطة».

وكان فيرمي يتميز بهذا النوع الخاص من المعالجة للمواضيع. فلم يكن ليقنع بظاهر النتائج الحاصلة عن التجارب. بل يحاول دوماً أن يتبين الطرق التي

أدت إليها. فحين كان يطالع تقريراً في مجلة عملية عن تجربة ما، فإنه يواصل القراءة إلى أن تتضح أمامه المسألة المنوي حلها. ثم يستخدم مسطرته الحاسبة كي يحسب الحل بنفسه، ويرى إن كان حله يتفق والحل المذكور. فكانت تلك العملية تستغرق منه وقتاً أقصر عمّا لو أنه قام بالاطلاع على الطرق التي اتبعها المؤلف للحصول على أجوبته.

وعلى الرغم من ثقل وطأة العمل للحصول على القنبلة الذرية، إلا أن فيرمي كان يتمكن أحياناً من ترك مختبره ليستمتع برياضة التزلج أو لتسلق الجبال المجاورة للوس ألاموس. وكان يرافقه في التزلج إميليو سيجري، صديقه وزميله القديم في روما، الذي كان يعمل ذلك في القنبلة. وكان يندفع في التزلج بحماسة شديدة، وإن كانت تعوزه الرشاقة في الأسلوب، فكان يجثم على مزلاجه بما يسعه كي يتجنب التعثر والوقوع. وعلى غرار تركيباته داخل المختبر، فقد كان أسلوبه في التزلج مجدياً، على الرغم من كونه بدائياً، يمكّنه من الانحدار السريع، وكان من دواعي اغتباطه إتعاب الشباب الأحدث منه سناً في هذه الرحلات. ويروى أن فيرمي وحارسه جون بودينو عادا ذات يوم من المنحدرات، وقد بلغ الإعياء من بودينو مبلغاً بحيث اضطر فيرمي إلى حمل بندقيته.

واختتم عمل فيرمي في لوس ألاموس بخاتمة عنيفة في ١٦ تموز/يوليه ١٩٤٥. ففي ذلك اليوم فجرت أوّل قنبلة ذرية في ألامو جوردو. وراح صانعوها يشاهدون العملية وقد قاموا بوصف الانفجار كما وصفه كثيرون غيرهم: حدة النور وعنف عصف الريح والهدير الذي يصم الآذان.

ولا يستبعد أن يكون ميرمي هو المشاهد الوحيد الذي لم يسمع انفجار القنبلة. فقد كان منهمكاً بإسقاط قصاصات من الورق على الأرض لدى انفجارها وقال فيما بعد أنه لم يسمع شيئاً بالمرة، فإن هبة الهواء الناتجة عن القنبلة أطارت الورقات مسافة لا يستهان بها، فراح فيرمي يتبعها ويعد خطواته. واستطاع بوساطة الرقم الذي حصل عليه من تقدير قوة (الهَبّة)، وقد أمدته تجربته البسيطة بالرقم نفسه الذي تم التوصل إليه عن طريق أجهزة معقدة كانت قد أعدت للغاية نفسها.

وبعد أن أنهى فيرمي حساباته استقل سيارة مصفحة بالرصاص من نوع شرمان وذهب لاستقصاء الفوهة التي تركها أول سلاح نووي تم تفجيره.

وأما القرار النهائي لإسقاط القنبلة الذرية على المدن اليابانية فقد اتخذه الرئيس ترومان. وقبل اتخاذه القرار عيّن لجنة استشارية، وكان فيرمي أحد العلماء الأربعة الذين عينوا كي تسترشد اللجنة بآرائهم. وقد أشارت اللجنة على الرئيس ترومان باستخدام القنبلة.

وقد أحس عدد كبير من علماء الذرة بالتبعة لدى تدمير هيروشيما وناجاساكي بالقنبلة الذرية. واعتقد بعضهم بأنه كان يتوجب عليهم الكف عن العمل حالماً أدركوا بأن القنبلة الذرية أصبحت في حيز الإمكان. وأما فيرمي فلم يشاركهم في هذا الرأي. فكان يعتقد أن الجهالة لا يمكنها قط التفوّق على المعرفة، حتى وإن كانت المعرفة قاسية.

بيد أنه في سنة ١٩٤٩، حين غدت القنبلة الهيدروجينية، العظيمة الخطر، في حيز الممكن، فإن فيرمي سجل رأيه فيها كتابة كما يلي:

«لقد ثبت بأنه ليس ثمة حدود لمدى قوى هذا السلاح (القنبلة الهيدروجينية) الفتاكة، ما يجعل وجودها والعلم بتركيبها خطراً على الإنسانية جمعاء. فلا سبيل إلى الشك بأنها مصدر للشر كيفما نظرنا إليها... إنه لخليق برئيس الولايات المتحدة، لا بل يتوجب عليه، أن يطلع الشعب الأمريكي والعالم على أن مبادىء الأخلاق الأساسية تحدونا إلى استنكار المباشرة في تطوير مثل هذا السلاح.»

ولقد حظيت آراء فيرمي السياسة باحترام حتى من أولئك العلماء الذين لم يشاركوه رأيه. والسبب في ذلك أنه كان يحرص دوماً على الإمعان في تمحيص الرأي والتدقيق فيه ويبذل قصارى جهده لتجنب التحامل أو التحيز في الأمور أياً كان نوعها. كما أنه كان ينظر إلى كفاياته نظرة حيادية. فقد كان فيرمي يعلم أنه ذو قدرة ذهنية فائقة، ما حداه قط شعوره بالحياء الكاذب إلى الحط من قدرها، كما كان على استعداد لتقبل الثناء الذي يستحقه، وما كان مطلقاً ممن يميلون إلى انتقاص النفس.

إلا أنه كان يعجز عن تطبيق نظرته المنطقية على الأمور جميعها بالطبع، فكان يحار أمام الأمور الفنية. وقد قال لأحد طلابه ذات مرة: «إنني لأعجز عن تفهم رغبة شخص ما في رسم سماء خضراء أو حقل أزرق». وقد اعترف كذلك بأن الموسيقى لا تحرك فيه ساكناً. فقد كان لا يحب من الألحان إلا البسيط.

وذات يوم، وكان معظم العمل على القنبلة الذرية قد تم في لوس ألاموس، طفق فيرمي وسيجري يتحدثان عن مشاريعهما للمستقبل. وكان فيرمي إذ ذاك في الرابعة والأربعين من عمره. وقلائل هم الفيزيائيون الذين قاموا بأي عمل إبداعي على جانب من الأهمية بعد الأربعين، لذلك كان الأوان قد آن لانسحاب فيرمي من خضم الأعمال، وقضائه الوقت في استقصاء اكتشافاته السابقة وتمحيصها. لقد كان بوسعه أن يصبح «ملك النوترونات» على حد قول سيجري.

غير أن تلك الفكرة لم ترق مطلقاً لفيرمي، فضحك واستشهد بإحدى شعارات موسوليني قائلاً: «التجدد أو الهلاك». وما لبث أن أكب على العمل مستقصياً آفاق جديدة في الفيزياء.

وعاد فيرمي إلى جامعة شيكاغو في ١٩٤٦. إذ كان قد قبل أستاذية فخرية كما كان عضواً كذلك في معهد الفيزياء النووية الجديد، وهو مؤسسة أقيمت للأبحاث الأساسية، وفي المعهد راح فيرمي يداعب بدعة خلابة جديدة وهي جهاز رحوي (سيكلوترون) كان قد ساهم في تصميمه. فبوساطة مجال السيكلوترون الذي يتذبذب بذبذبة أمواج الراديو كانت سرعة الدقائق تتضاعف أضعافاً مضاعفة ثم تستخدم لشطر النوى الذرية. وبمساعدة السيكلوترون، أكب فيرمي على دراسة الميسونات، وهي دقائق ترافق الطاقة التي تحافظ على تماسك النواة ـ وبالتالي جميع أنواع المادة ـ بعضها ببعض.

وفي أثناء تلك المدة أخذ فيرمي يهتم كذلك بالدقائق الفضائية السريعة الحركة التي يطلق عليها اسم الأشعة الكونية، وتقدم بنظرية تشرح منشأها. وقد افترضت هذه النظرية وجود مجالات مغنطيسية هائلة في الفضاء الخارجي والتي تستطيع، على غرار السيكلوترون ولكن على نطاق أوسع بكثير، مضاعفة سرعة الدقائق. وقد أيّدت عمليات الرصد الحديثة نظرية فيرمي.

وتقيم نظرية فيرمي في الأشعة الكونية دليلاً آخر على مدى الإسهام البالغ لفيرمي في حقل الفيزياء، ذلك المدى الذي يثير الإعجاب ولا سيما في وقتنا الحاضر، إذ غدا من الصعب على العالم الإحاطة بجميع التطورات في حقل اختصاصه، ناهيك عن الإحاطة بنطاقه العلمي بأسره. وقد قال هانس بيث، وهو فيزيائي شهير كذلك بأن «فيرمي قد يكون أحد آخر زمرة من الفيزيائيين الذي ألموا بجميع نواحي الفيزياء تقريباً واستخدموها في أبحاثهم».

وعلى الرغم من البرنامج المكتظ بساعات التدريس والبحث، فإن فيرمي كان دوماً يجد متسعاً من الوقت للرياضة التي يرى أن على المرء أن يمارسها بانتظام. فكان يركب دراجته يومياً قاصداً الكلية ويحاول دوماً إرهاق طلابه في رحلات طويلة أو في السباحة في بحيرة ميتشيغان، ويتذكر أحد الطلاب أستاذه فيرمي في حفلة طفق الحضور يلعبون فيها ألعاب الأولاد للترفيه والتسلية. فاشترك فيرمي في لعبة قذف العملة، إلا أنه انسحب منها حالما عرف بأنه لن يتسنى له الفوز فيها. وفي الحفلة نفسها شوهد وهو يبذل قصارى جهده ليكسب في لعبة الكراسي الموسيقية.

كان فيرمي يميل إلى اتخاذ أصدقاء له من الشباب وكان صفوفه تغص بالطلاب، ولم يكن السبب في عادته في تغليف مادة موضوعه بغلاف من الفكاهة. بل إنه على النقيض من ذلك كان يدرّس موضوعه بجدية بالغة. فلم يكن يساوره أدنى ريب في مقدرته على شرح أي شيء مهما صعب بأسلوب يسهل على طلابه فهمه. وكان استغراقه بموضوعه واغتباطه في تبسيطه للآخرين باعثاً على انتشار «العدوى». فقد قرر الكثيرون من طلابه التخصص في الفيزياء، وهكذا سيبقى تأثيره أمداً طويلاً.

توفي أنريكو فيرمي بالسرطان في التاسع والعشرين من أيلول/ سبتمبر ١٩٥٤، وكان يدرس قبيل وفاته بأن حاله ميئوس منها. ويقول الذين كانوا يشاهدونه في ذلك الحين أنه كان يبذل جهده في التهوين عليهم. ويقولون كذلك بأن صيفه الأخير الذي قضاه في جنوبي فرنسا وإيطاليا كان صيفاً سعيداً بوجه العموم. ويذكر أحد الأصدقاء جدالاً قام بين فيرمي وبعض الأصدقاء الذين كانوا

يقومون بزيارته في ذلك الحين فقد كان بعض أفراد الفريق يرغبون في أن يستقلوا سيارة للقيام بنزعة في الريف الإيطالي. وأما فيرمي فعارض تلك الخطة بكل عنف. وقد كان بالطبع يرغب في السير على الأقدام.

ولو قدر لفيرمي أن يعيش عمراً أطول، لاستطاع أن يشاهد استخدام ابتكاره الخاص، الكومة الذرية، لإنقاذ الحياة البشرية. ففي ١٩٥٩ تم تركيب أول كومة يقتصر استعمالها على الخدمات الطبية. وتقوم في مختبر بروكهافن القومي، ومن جملة منافعها العديدة معالجة المصابين بسرطان الدماغ.

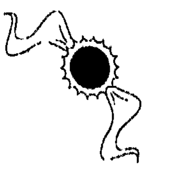
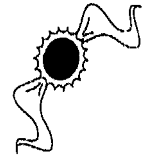
وما يدعو للأسف كذلك أن فيرمي قضى نحبه قبل أن يشاهد الكومة الذرية في شبنجبورت، بنسلفانيا، التي بلغت حجمها (الحاسم) في ١٩٥٧. وكانت تلك أولى الكومات الكبيرة التي ستستعمل لأغراض الحياة اليومية: للأنوار الكهربائية، والأفران والبدع الصناعية الآلية التي افتتن بها فيرمي ورأى على أنها رمز لأمريكا.

وقد أكرم فيرمي بشتى الطرق قبل وفاته كما أكرم بعدها. فمنح في ١٩٤٦ وسام الكونجرس للجدارة والاستحقاق، كما أعلنت لجنة الطاقة الذرية، التي سبق أن منحته ٢٥,٠٠٠ دولار في ١٩٥٤ بأن منحها المقبلة إلى العلماء ستحمل اسمه. وخلد اسم فيرمي من قبل معهد الفيزياء النووية، الذي غدا الآن يعرف باسم معهد أنريكو فيرمي، وبإطلاق اسمه على عنصر جديد ـ فرميوم ـ ١٠٠.

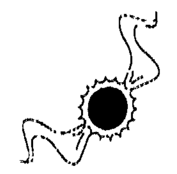
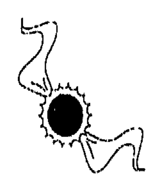
وقد أغدقت على فيرمي شتى مظاهر الإكرام والتقدير من قبل أصدقائه وزملائه من العلماء، كأستاذ واداري وعالم وإنسان، ولعل أبلغها تلك الكلمات التي تفوه بها آرثر كومبتون في ذاك اليوم الذي بلغت فيه الكومة الحجم الحاسم وأطلقت أول طاقة نووية يمكن التحكم بها.

كان الأستاذ كومبتون قد طلب الدكتور جيمز كونانت في هارفارد لإطلاعه هاتفياً على النبأ. وإذ كان كل ما يتعلق بالطاقة الذرية سراً من الأسرار العليا، في ذلك الحين، فقد اضطر كومبتون إلى ارتجال عبارات خفية المعنى. فعندما اتصل بالدكتور كونانت على الخط، أعلن له النبأ بكلمات فُهمت للحال إذ قال:

«لقد بلغ الملاح الإيطالي العالم الجديد».

جوناس. أ. سَالك

أ ـ مدخل:

في ربيع عام ١٩٤٥ وصيفها اشترك مليون ونصف المليون من أولاد المدارس في أميركا في تجربة علمية من الدرجة الأولى. فقد لقح بعض هؤلاء الصبية والبنات بلقاح أحمر اللون كان يرجى منه وقايتهم من خطر الإصابة بالبوليو، أو شلل الأطفال، الأسم الذي يعرف به عادة.

وطُعّم بعضهم الآخر من الأولاد بسائل عديم الفائدة يعرف بالبلاسيبو، كي يخدم كضابط علمي. وكان السائل أحمر اللون كذلك. وكان الطفل يجهل أن كان نصيبه الطعم أو البلاسيبو، كما كان يجهل ذلك أيضاً والدا الطفل بل والطبيب الذي قام بتلقيحه. فالعلماء القيمون على التجربة هم وحدهم كانوا يعلمون عن طريق أرقام سرية مسجلة على كل أنبوب جرى استخدامه فيما إذا كان الأنبوب يحتوي لقاحاً أم بلاسيبو. وهكذا فقد أجريت التجربة بحيث لا تتأثر نتائجها بآراء الأشخاص المشتركين بها أو بعواطفهم.

وروعيت غاية الدقة في تسجيل أعداد الأولاد المصابين بشلل الأطفال في الموسم الوبائي اللاحق ونوعيته، وقورنت هذه الحقائق والأرقام بإحصاءات مماثلة لأوبئة الشلل السابقة. وبعد مضي أحد عشر شهراً على المباشرة بالتجربة أعلنت النتائج: لقد اكتشف ضد شلل الأطفال لقاح مأمون فعال. فبلغ معدل الوقاية ضد العدوى بهذا المرض ٧٩ مئوية بين الأولاد الذين أعطوا اللقاح.

وواجهت لجنة العلماء التي اجتمعت فور إذاعة الخبر مشكلة خطيرة الشأن، إذ كان منوطاً بها أمر التقرير فيما إذا كان ينبغي على حكومة الولايات المتحدة إجازة اللقاح والموافقة على انتاجه على نطاق صناعي واسع لاستعمال الجمهور.

فقد كان من جملة مقومات اللقاح فيروس يعرف «بالنوع الماهوني» يسبب نوعاً من أنواع شلل الأطفال الفتاكة. وعلى الرغم من أن النوع الماهوني كان قد «طبخ» في محلول من الفورمالدهيد للقضاء على كل واحدة من تلك الفيروسات الدقيقة الفتاكة، إلا أن الفحوص كشفت على أن الفيروسات كانت لا تزال حية

في بعض فئات اللقاح. ولم تستخدم تلك الطعوم أبداً على الكائنات البشرية، إذ قد بذلت الجهود في داخل المختبر للحصول على طرق اختبار تضمن لقاحاً مأموناً. ومع ذلك فقد ساد الشعور بين العلماء الأعضاء الأكثر تحفظاً في اللجنة بوجوب عدم تعريض الأولاد في مختلف أنحاء الولايات المتحدة إلى مفعول اللقاح قبل أن تمضي عليه مدة أطول في الفحص والتحسينات.

ورأى بعض العلماء بأنه ليس ثمة ما يسوّغ مثل هذا التأخير. فقد يتراوح عدد المصابين بشلل الأطفال في السنة اللاحقة ما بين الخمس والثلاثين والخمسين ألفاً. فهل يجدر باللجنة منع الوقاية عن هؤلاء الآلاف الذين، وفقاً للإحصاءات، سيقضون نحبهم أو يصابون بالشلل.

أما أكثرية العلماء في اللجنة فاعتقدوا بضرورة عرض اللقاح للسوق في الحال. وفيما يجري استخدامه لانقاذ الأرواح يكون في الإمكان دراسته وتحسينه. وهكذا أجيز استعمال اللقاح، وما تلي ذلك دخل سجل التاريخ.

في أواخر العقد الرابع بدأ بحث واسع النطاق عن لقاح فعال ضد شلل الأطفال. وكان ذلك البحث في بعض نواحيه يشبه حرباً تشن على جبهات متعددة كان يقودها قائد مختص. وكان يرئس إحدى تلك الحملات النهائية رجل يدعى جوناس سالك، طبيب في مقتبل العمر هادىء الطبع وشديد الحماسة، وقد غدا، على الرغم من تخوفه، من أشهر علماء عصره.

ب ـ ولادته:

ولد جوناس أدوارد سالك في مدينة نيويورك في ٢٨ تشرين الأول (اكتوبر)، ١٩١٤، أي قبل سنتين من انتشار أسوأ وباء لشلل الأطفال عرفته الولايات المتحدة. وكان والده دانيال سالك، صاحب مصنع للملابس النسائية في منطقة تجهيز الملابس في نيويورك حيث يبلغ التنافس التجاري أشده. ولم تكن أسرة سالك قط من الأسر الميسورة الحال. فاضطر جوناس، الذي كان أكبر أولاد الأسرة الثلاثة، إلى العمل في أوقات فراغه كي يساعد في تعليم نفسه، كما كان يشتغل في الصيف كمرشد في مخيمات الأولاد كذلك.

ج ـ دراسته:

وكان جوناس فتى ذكياً نبيهاً، كثير المطالعة، مجداً في دراسته، إلا أنه لم يكن ذا اهتمام خاص بالعلوم. وكانت الفيزياء الموضوع العلمي الوحيد الذي تلقاه وهو في تاونسند هاريس هول، المدرسة الثانوية للطلاب المتفوقين. بيد أنه قرر دراسة بعض المواضيع العلمية وهو في سنته الجامعية الأولى في كلية مدينة نيويورك من باب حب الاستطلاع على حد قوله. وبلغ اهتمامه بها حداً جعله يقلع عن عزمه دراسة المحاماة ويكب على الدراسة العلمية بهمة ونشاط. وكان ذهنه المنطقي وأسلوبه الدقيق المنظم في معالجة الأمور.

وعندما تخرج جوناس من كليته (وكان في التاسعة عشرة من عمره فقط) بدأ دراسة الطب، لا لممارسته كمهنة بل لتهيئة نفسه لحياة مهنية في البحث الطبي. وقد أشار عليه الكثيرون بأنه لن يجني مالاً وفيراً في حقل الأبحاث، غير أن جوناس لم يكن ليأبه بالمال مطلقاً. فلم يكن يعتبر المال أمراً ذا بال. وعقب ذلك بسنوات عديدة حين كان الناس يزدحمون حوله طالبين إليه القاء الخطابات أو تبني المشاريع أو دعم بعض المنتوجات، كان يرفض جميع هذه العروض، على الرغم مما تدره من المال. وكان تعليقه: «أن معظم هذه الأشياء من فصيلة معاطف الفراء الثمينة وسيارات الكاديلاك ـ غير ضرورية».

د ـ إنجازاته:

حين كان جوناس في المعهد الطبي التابع لجامعة نيويورك، فاز بمنحة للقيام بالأبحاث في كيمياء البروتينات. وفي سنته الرابعة شرع في دراسة الفيروسات تحت إشراف الدكتور توماس فرانسيس الأبن، وكان عالماً مرموقاً مختصاً بالفيروسات، حيث مثل دوراً مهماً في حياة جوناس العلمية المقبلة.

كانت الفيروسات قد اكتشفت منذ أربع وأربعين سنة فقط على يد عالم روسي يدعى أيفانوفسكي. ولم يكن العالم قد شاهد فعلاً هذه النقاط الدقيقة الحجم للغاية (فإن صفاً من فيروسات شلل الأطفال يبلغ في عدده المليون يكاد لا يبلغ بوصة واحدة)، بل استدل على وجودها عن طريق مختلف التجارب. وقد

كشفت أبحاث أخرى قام بها بعض العلماء الآخرين على أن للفيروس خصوصاً شديدة الخطورة ينماز بها، فإنه، على خلاف البكتيريا، المكتفية ذاتياً، لا يتكاثر إلا بعد أن يدخل الخلايا الحية للفرد الذي يهاجمه. فبعد أن يدخل الفيروس الخلية يسيطر على أعمال الخلية ويستخدمها لتوليد عدد أكبر من الفيروسات، وبعمله هذا، يسبب عادة تلف أو هلاك الخلية.

وغالباً ما تشن الفيروسات المسببة للبوليو المشل هجومها على الخلايا العصبية. وهذا هو السبب في تسمية الداء «بوليومايلتس» المشتقة من الكلمات اليونانية التي تطلق على «النخاع الرمادي» والتي تعني التهاب المادة الرمادية الكائنة داخل العمود الفقري.

وليس شلل الأطفال من الأمراض الحديثة العهد، فقد وجدت بعض آثاره حتى في الموميات المصرية. ومع ذلك ليس ثمة أية سجلات تشير إلى تفشي الوباء قبل القرن العشرين. وما يدعو إلى الاستغراب أن السبب في ذلك توفر الوسائل الصحية. توجد فيروسات البوليو في البراز البشري، وفيما مضى لم تكن ثمة وسائل صحية مناسبة للتخلص من تلك النفايات. لذلك كان يتعرض أكثرية الناس إلى صنوف مخففة من الشلل في سن مبكرة من حياتهم، بحيث كانت تنمو لديهم مقاومة ضد المرض. ولما أخذت وسائل تصريف النفايات البشرية تعم أكثر فأكثر، أضحى احتمال تعرض الناس للبوليو في حداثتهم يقل شيئاً فشيئاً. وهكذا، كلما كان الشخص المصاب بشلل الأطفال لأول مرة أكثر تقدماً في السن، اشتدت حدة إصابته بالعدوى.

وهكذا على الرغم من أن شلل الأطفال أخذ يزداد خطراً مع إزدياد الوسائل الصحية المحسنة، فإن معلومات العلماء عنه ظلت في غاية الضآلة حتى مرحلة حديثة العهد جداً، كما كانت دراسة شلل الأطفال البحثية تتقدم بخطى بطيئة بسبب انعدام خطة شاملة وعدم توفر الأموال. فقد كانت هناك حاجة إلى منظمة يسندها مبلغ كبير من المال تنفق على أبحاث في شتى مظاهر شلل الأطفال المتعددة تجري جميعها في آن. وفي سنة ١٩٣٨ قام بإنشاء هذه المؤسسة الضرورية، لمعالجة المصابين من ناحية وللقيام بالأبحاث من ناحية أخرى،

ضحية شهيرة من ضحايا شلل الأطفال هو الرئيس فرانلكين د .روزفلت. وقد أطلق عليها اسم «المؤسسة القومية لشلل الأطفال»، ساهم في تمويلها الشعب الأميركي عن طريق «زحف الدايمات»[1].

ونال جوناس شهادة م .د. بعد مضي سنة على إقامة المؤسسة القومية. وهكذا استكمل سالك تعليمه في الوقت الذي بوشر فيه بتمحيص شلل الأطفال على نطاق واسع تقريباً. وما لبث أن انضم إلى صفوف العلماء الذين كانوا يشتغلون مع المؤسسة.

وكان هؤلاء العلماء يوجهون جهودهم لصنع لقاح ضد شلل الأطفال. وكي يتسنى لهم ذلك كان عليهم أن يجدوا طريقة مأمونة لحقن فيروسات شلل الأطفال داخل الجسد البشري. فيقوم جهاز الإنسان برد هذه المهاجمة المأمونة العاقبة بتكوينه أجساماً مضادة للعدوى، أو بعبارة أخرى مواد تقاوم المرض. فيصبح الشخص الذي يحوي دمه هذه الأجسام المقاومة ذا مناعة ضد شلل الأطفال.

إلا أن ثمة عوامل ثلاثة تعرقل التقدم في تطوير لقاح مناسب. ففي أول الأمر، كان العلماء يحتاجون إلى كمية وافرة من فيروسات شلل الأطفال لتجاربهم، كي يتسنى لهم أن يتعرفوا على خواصها. ولكنهم لم يتوصلوا إلا في سنة ١٩٤٩ إلى طريقة واحدة لتوليد الفيروسات. فكانوا يحقنون قرداً بكمية قليلة من الفيروسات وينتظرون تفشي العدوى فيه وتكاثر الفيروسات، وهذه الطريقة كانت بطيئة وباهظة التكاليف (فثمن القرد يعادل الثلاثين دولاراً)، وما هو أهم من ذلك بكثير إنها كانت بالغة الخطر، إذ لم يكن العلماء يستطيعون حقن الجسم البشري بالفيروسات المستخرجة عن هذه الطريقة فقد تسبب التهاباً في الدماغ الشديد الحساسية لها، وتلك حال أبلغ خطراً من شلل الأطفال نفسه.

وفي الوقت نفسه استطاع فريق من البحاثين يرئسه جون ف. أندروز أن يجد حلاً لتلك المشكلة المزدوجة، فقد بينوا طريقة لتكاثر الفيروسات داخل أنابيب الإختبار يمكنهم بواسطتها استخراجها بكميات وافرة، كما أن الفيروسات

---

(١) الدايم يساوي عشر الدولار.

كانت تُنمي في أنسجة غير عصبية ومأمونة.

وهكذا زالت إحدى العقبات الثلاث من الطريق، وبقيت اثنتان. كان ثمة ما يدعو إلى الاعتقاد بأن الفيروسات، حين تهاجم القرد، تسير داخل المسالك العصبية فلا تدخل المجرى الدموي مطلقاً. فإن كانت الحال كذلك، فإن الطعم يكون عديم الفائدة، إذ مهما بلغ عدد الأجسام المضادة للبوليو والمتكونة في مجرى الدم، فلن يتاح لها مواجهة الفيروس المعادي. وفي سنة ١٩٥٢ حلت تلك المشكلة على يد عالمين اشتغل كل منهما مستقلاً عن الآخر. فاكتشفا بأن الفيروسات تسري في الدورة الدموية في أولى مراحل عدوى شلل الأطفال، وتلت ذلك مرحلة كان قد أهمل استقصاؤها استقصاء وافياً من قبل. وقد دل اكتشاف دوروثي هورستمان ودافيد بودان بأن في الإمكان محاربة البوليو عن طريق اللقاح.

وأما المشكلة الثالثة التي لا تزال الإجابة عليها مستعصية على الرغم من سهولة بسطها، فقد تلخصت كما يلي: ما هو عدد أنواع شلل الأطفال؟ أن الطعم يكون مجدياً إذا ما كان يقي الجسد من جميع أنواع الشلل، وكان العلماء قد جمعوا مائة من هذه الأنواع. وكان لا بد لهذه الأنواع من أن تفحص وتقارن وتصنف، وتلك بحد ذاتها عملية ضخمة للغاية. وعهدت المؤسسة القومية لشلل الأطفال إلى أربع مختبرات جامعية للقيام بالمشروع.

وكان جوناس سالك على رأس أحد هذه المختبرات. فبعد أن قضى الدكتور سالك مرحلة تدريبية في مستشفى ماونت سينا في مدينة نيويورك، فاز بمنحة دراسية من مجلس الأبحاث القومي، وهذه مكنته من الالتحاق بمعهد الصحة العامة في جامعة ميتشيغان، المعهد الذي كان يرئسه أستاذه السابق في المعهد الطبي، توماس فرانسيس الأبن.

ومنذ أن التحق جوناس سالك بالمعهد الطبي، كان اهتمامه بالطب الوقائي قد أخذ يزداد شيئاً فشيئاً، وإزداد اهتمامه بنوع خاص بتطوير اللقاحات التي تجنب الناس شر الأوبئة الناتجة عن الفيروسات. وقد قال: «لقد حصلت على تدريب علمي واتيحت لي فرص في الحقل الطبي لم تتوفر للكثيرين غيري، ولذا يحدوني شعوري بالواجب على استخدامها في ما ينفع المجتمع».

وكان أول عدو للمجتمع تصدى له الدكتور سالك فيروس الإنفلونزا. وعكف الدكتور سالك بمعية الدكتور فرانسيس على دراسة الانفلونزا، جادين في البحث عن طرق أكثر فعالية لاكساب المناعة ضدها. وفي سنة ١٩٤٧ ترك سالك جامعة ميشيغان متوجهاً إلى جامعة بتسبرج كي يرئس مختبراً خاصاً به، فواصل هنالك دراسته للانفلونزا مكباً على استقصاء مشاكل المناعة، ولم يمضِ وقت طويل حتى طلبت المؤسسة القومية منه الاشتراك بمشروع تصنيف شلل الأطفال. وكان حب الاستطلاع أحد الأسباب التي دفعته إلى قبول مهمته الجديدة، غير أنه ما لبث أن استغرق كلية في عمل تصنيف بالغ الدقة لمختلف فصائل الفيروس.

وقبل أن يتم المشروع عام ١٩٥١ كان مختبر الدكتور سالك والمختبرات الثلاثة الأخرى التي كانت تعمل في المشروع نفسه قد استخدمت ثلاثين ألف قرد وانفقت مبلغاً من المال يربو على المليون دولار. وكانت الاستنتاجات التي توصلوا إليها مشجعة: فقد أمكن تصنيف فصائل الفيروس المائة المختلفة في ثلاثة أجناس عامة (عرفت من باب التبسيط الجنس I والجنس II والجنس III). وكان معنى ذلك أن الطعم المحتوي على أنواع الفيروسات الثلاثة وهو وحده الذي يستطيع أن يمنح الإنسان وقاية ضد جميع أنواع شلل الأطفال.

وما أن أتم الدكتور سالك القسم الذي كان قد أسند إليه من العمل، حتى كان قد ألم بالخطوات الواجب اتخاذها لصنع لقاح مضاد لشلل الأطفال. وعلى الرغم من أنه كان قد درس شلل الأطفال لمدة وجيزة فقط إذا ما قورن بعلماء آخرين في الحقل نفسه، إلا أن ذلك كان في مصلحته حسب اعتقاد بعضهم. فلما كانت مشاكل شلل الأطفال، المعروضة أمامه جديدة بالنسبة إليه، فإنه لم يكن يحمل أية آراء مسبقة عنها، وعليه امتازت معالجته للموضوع بالجدة. كما أنه أمتاز بمقدرة على تنظيم عدد كبير من العمليات والتجارب والمسائل المتوجب حلها وتصنيفها ضمن إطار برنامج مختبري. وخلاصة القول، كان سالك ذا مقدرة إدارية ممتازة.

وفي خريف سنة ١٩٥١ ، كان جوناس سالك على إستعداد للقيام بإستخراج

لقاح ولوضع منجزات عدد كبير من مختلف العلماء قيد التنفيذ العلمي. وبمساعدة الأموال المستمدة من المؤسسة القومية شرع الرجال والنساء العاملون في مختبر سالك في بتسبرج في صنع اللقاح، وقد وصفوا بأنهم فريق «من أسرع فرق المختبر التي يذكرها العهد الحديث من حيث إنجاز الأعمال».

وهذه خلاصة طريقة إعداد اللقاح، مع إسقاط جميع النواحي التفصيلية وشتى المحاولات المصيبة منها والمخطئة: كانت أنسجة مستخلصة من كلية القرد المعروف بالريسوس تفرم فرماً ناعماً جداً، ثم توضع كل قطعة داخل زجاجة ويضاف إليها محلول غذائي يحفظ النسيج حياً، وكان ذلك المحلول، المعروف بمزيج ١٩٩، يحتوي على اثنين وستين مادة، من جملتها الفيتامينات والمعدنيات والبنسلين.

وبعد أن توضع الزجاجات أسبوعاً كاملاً داخل حاضنات، كانت تضاف إليها فصائل تمثل أنواع فيروس شلل الأطفال الثلاثة (استخدم سالك فصيلة الماهوني للنوع الأول)، لكل زجاجة منها نوع واحد. فكانت دقائق الفيروس ترتبط بخلايا الكلية وتشرع بالتكاثر، تماماً كما تفعل في جسد إنسان لا تحميه أجسام مضادة له.

وانطوت الخطوة التالية على استخراج الفيروسات التي تكون قد تكاثرت أضعافاً مضاعفة من الزجاجات والكشف عنها باستخدامها على حيوانات صغيرة الحجم للتأكد من أن الفيروسات لا تزال ذات فعالية وخالية من التلويث. ومن ثم كانت الفئات التي تجتاز الفحص تقتل عن طريق غمرها بمحلول كيماوي من الفورمالدهايد، المطهر ذو الرائحة القوية المعروف جيداً لدى كل من قام بتشريح حيوانات في صفوف علم الأحياء.

وفي نهاية الأمر، كانت أنواع الفيروس الثلاثة تدمج معاً، وبعد إجراء سلسلة من فحوصات السلامة الدقيقة المحكمة، كان اللقاح ذو اللون الأحمر الصافي يغدو جاهزاً للاستعمال. على الرغم من أن فيروسات البوليو كانت قد هلكت حين غمرت بالفورمالدهايد، أي أنها فقدت مقدرتها على التلويث أو

التكاثر، إلا أنها كانت لا تزال ذات قدرة على تنشيط توالد أجسام مضادة.

وقد استغرقت عملية تطوير طعم مضاد لشلل الأطفال على يد الدكتور سالك ومختبره عاماً ونصف العام. وفي تلك الأثناء كانوا يعملون بإنهماك شديد، لإدراكهم أن الهدف أصبح قريب المنال. غير أنهم في الوقت نفسه اضطروا إلى التقدم بكل حذر وخطوة خطوة. وقد وقع ذلك العبء المزدوج من الحذر والإسراع على كاهل الدكتور سالك. فكان سالك يقضي كل ساعات يقظته تقريباً في مختبره، وكثيراً ما كان يعمل ست عشرة ساعة يومياً لستة أيام في الأسبوع.

لقد كان سالك فيما سلف من حياته، كثير الممارسة للعب التنس أو الجولف. أما الآن فإنه لا ينعم إلاّ بأوقات فراغ قصيرة يؤثر قضاءها مع عائلته. فلقد تزوج عام ١٩٣٩ من امرأة سمراء رشيقة القوام في مقتبل العمر تدعى دونا لندسي، سبق لها أن خدمت في الحقل الاجتماعي. وكانا قد رزقا بثلاثة صبية: بيتر وداويل وجوناثان.

وما أن حل خريف ١٩٥٢ حتى كان لقاح جوناس سالك المضاد لشلل الأطفال جاهزاً. وكان قد أثبت على أنه مأمون الاستعمال وفعّال. إلا أنه كان قد استخدم على القردة فقط. وحان الوقت آنذاك لتجربته على الأحداث.

في أول الأمر قام الدكتور سالك بحقن أولاد سبق أن أصيبوا بشلل الأطفال ما جعل دمهم يحوي أجساماً مضادة. وحين تبين لديه أن لقاحه يسبب توالد أجسام مضادة إضافية عند هؤلاء الأولاد، وهي العملية المعروفة باسم «التأثير المنشط»، ولا يسبب أية أضرار، أصبح على استعداد لتطعيم أولاد لم يصابوا بالمرض أبداً. وكان أولاده الثلاثة أول من لقح بلقاحات التجربة.

لقد لاحظ «التأثير المنشط» نفسه في نطاق أضيق من الأولاد الذين كان دمهم خالياً من أجسام مضادة قبل إعطائهم اللقاح، وحين كانوا يعطون اللقاح الأخير، بعد مضي حوالي سبعة أشهر على سلسلة اللقاحات الأولى، كانت أجسامهم تتجاوب بتوليدها أجساماً مضادة تزيد عن السابق زيادة كبيرة. فبدا الأمر وكأن الجسد، بعد تعرضه بضع مرات للمرض، قد تدرب على كيفية رد الهجوم.

وكلما كان عدد الأولاد الملقحين بلقاح سالك يزداد، تكدست الشواهد على أنه مأمون الاستعمال وعلى أنه يولد أجساماً مضادة. ولكن هل كانت تتوالد كميات كافية من تلك الأجسام؟ هل يكون الطفل الذي لقح مزوداً بالوقاية اللازمة إذا ما هاجمته فيروسات؟ وكان ثمة طريقة سهلة للتبين من ذلك: أعطاء اللقاح لمجموعة من الأولاد ومن ثم نقل عدوى مقصودة إليهم للتبين ما إذا كان في استطاعتهم التغلب عليها أم لا. غير أن المخاطرة بأرواح الأولاد على هذا المنوال كانت أمراً محالاً.

وأما الطريق الآخر فكان إجراء تجربة على نطاق بشري واسع، أو كما عرف المشروع، إقامة حقل تجريبي حيث يعطى اللقاح لآلاف من الأولاد في حين يمسك عن آلاف أخرى معروفة بالفئات الضابطة، ومن ثم تراقب الفئتان في أثناء موسم تفشي الوباء كي تُعرف أعداد المصابين من كل فئة.

وكان الرجل المشرف على إجراء التجربة الواسعة النطاق صديق جوناس سالك وأستاذه السابق، توماس فرانسيس الابن. وكان هو الذي أشرف على تجربة حقن فريق من الأولاد باللقاح، وحقن الفريق الآخر الذي يشكل العامل الضابط بالبلاسيبو.

هـ ـ نتائج تجاربه:

وأعلن الدكتور فرانسيس نتائج التجربة الحقلية على جمهرة من العلماء وموظفي الصحة والمراسلين الصحفيين. وفي الفرحة الطاغية التي عمت أثر إذاعة الخبر بأن طعم سالك مأمون الاستعمال وأن فعاليته ضد الجنس II والجنس III تبلغ من ٩٠ إلى ١٠٠ بالمئة، أغفل الناس إلى حد ما إحصاء آخر. فإن فعالية الطعم ضد أكثر نوع من أنواع المرض فتكاً وهو الجنس I، كانت لا تبلغ سوى ٦٥ مئوية.

وأجيز طعم سالك للاستعمال العام في الحال، وشرعت مختبرات ست شركات عقاقير كبرى تنتجه بكميات كبيرة في محاولة منها لتلبية الطلب الهائل على اللقاح. ولكن بعد مضي أسبوعين فقط على عرض اللقاح في الأسواق،

تسلمت مصلحة الصحة العامة في الولايات المتحدة أنباء مقلقة، إذ أصيب أحد عشر ولداً ممن لقحوا بالشلل، كما تلت ذلك إصابات أخرى، وقد اكتشف لدى فحص كل إصابة أن المصاب قد لقح بلقاح من انتاج شركة عقاقير واحدة، هي شركة مختبرات كاتر.

وكان الدكتور سالك، الذي هاله وقع النبأ، أحد الخبراء الذين دعتهم الحكومة لاستقصاء ما قد أرتكب من خطأ، وما يمكن فعله لمعالجة ذلك الخطأ. وأصدرت أوامر بتوقيف جميع الانتاج والامتناع عن تناوله ريثما يتقدم الخبراء بتقريرهم.

وتبين الخبراء أن في لقاح «مختبرات كاتر» فيروسات حية. فما السبب الذي مكن بعض دقائق الفيروس من النجاة بحياتها في محلول الفورمالد هايد؟ وأما الجواب على ذلك فقد كان في قدرة الفيروسات على تشكيل رواسب تكمن في داخلها دقائق فيروسية محمية من التعرض للفورمالد هايد، فتبقى في الطعم حية فتاكة. فما هو السبب الذي حال من دون ظهور الفيروسات الحية في الطعم؟ أن الإجابة على هذا السؤال تتضمن بعض الأحداث التاريخية.

كانت شركات العقاقير قد باشرت بانتاج اللقاح في أثناء إجراء التجارب الحقلية، إذ أن مختبر ا لدكتور سالك كان يعجز عن تزويد الكميات الكبيرة اللازمة. وقد ظلت كل دفعة من اللقاح المنتج تجارياً تفحص لبعض الوقت ثلاث مرات من باب الاحتياط: فيجري الفحص من قبل الشركة المنتجة لها أولاً، ثم من قبل الحكومة ثانياً، ومن قبل مختبر الدكتور سالك ثالثاً، وبعد ذلك قررت الحكومة أن شركات العقاقير قد أصبحت ملمة بصناعة لقاح مأمون وأنه لا بأس من «اختصار الوقت بعض الشيء» على حد قول الرئيس إيزنهاور، وعليه توقفت الحكومة عن إخضاع اللقاح لفحوص ثلاثة، وغدت الشركات تجري عليه فحوصها الخاصة، فيما عدا بعض التفتيشات المحلية، وإذ بنبأ حادث كاتر يذاع.

ولكن الشركات، كما تبين، لم تكن قد اتقنت صناعة لقاح مأمون كلياً بعد. فمثلاً، كانت تصفية اللقاح لإزالة الرواسب المحتوية على الفيروس، قبيل

«طبخه» في الفورمالد هايد أمراً في غاية الأهمية. إلا أن بعض الشركات (ولم تكن مختبرات كاتر الوحيدة التي ارتكبت هذا الخطأ) كانت تسمح بمرور وقت أكثر من اللازم بين عمليتي التصفية والطبخ. وفي تلك الأثناء كانت تتكون رواسب أخرى. ولهذا السبب وضع الدكتور سالك وخبراء الشلل الآخرون قواعد مفصلة لصنع اللقاح. ومن جملة ما نصت عليه تلك القواعد تصفية الطعم قبيل الغمر في الفورمالدهايد وأثناءه. كما أنهم وضعوا سلسلة من القواعد الصارمة لضمان السلامة. وعادت مصلحة الصحة العامة إلى إخضاع اللقاح إلى فحصين. فلم تتكرر حادثة كاتر ـ كما لم يعد ثمة أي احتمال لتكرارها.

ومنذ أن وضعت أساليب الإنتاج المحسنة والفحوص قيد التنفيذ، لم يعد ثمة شك في سلامة استخدام لقاح سالك. ولكن ثمة خبراء كثيرين يركن إلى رأيهم يعتقدون بان مفعوله أضعف وأقصر أمداً من لقاحات أخرى مضادة جرى تطويرها بعد لقاح الدكتور سالك. وهذه اللقاحات مصنوعة من فيروسات حية لشلل الأطفال. إلا إنها مع كونها حية، خالية من الخطر، إذ إنها ربيت في المختبرات بحيث تسبب إصابة خفيفة للغاية تكاد تكون غير ملحوظة. وفي آب (أغسطس)، سنة ١٩٦٠، وافقت الحكومة على استخدام فيروس سابين (Sabin) الحي في الولايات المتحدة.

و ـ عالم الشهرة:

وقد غاب جوناس سالك ذائع الصيت بوصفه العالم الذي قام بتطوير أول لقاح فعال مضاد خال من الخطر، فشاهد صوره الفوتوغرافية في الصحف والمجلات ملايين من الناس، وأضحى وجهه المستطيل وعيناه السوداوان الجديتان الباديتان خلف نظارة ذات إطار منعدم اللون مشهداً مألوفاً لديهم. كما اعترفت بفضله جمعيات عديدة ومعاهد تربوية، ومنحته حكومة الولايات المتحدة وسام الكونجرس الذهبي. وأشاد بذكره رئيس الجمهورية. إلا أن الدكتور سالك لم يجن أي مال من بيع لقاحه. وقد سئل مرة عمن يملك حق الامتياز على اللقاح، فأجاب قائلاً: «الشعب.. وهل يمكن فرض حق امتياز على الشعب»؟

ولعل أحد الأسباب المؤدية إلى انتشار سمعة جوناس سالك يرجع إلى أنه كثيراً ما كان يترك مختبره لشرح لقاحه للجماهير. فكان يخالجه شعور بالمسؤولية لما قام به من عمل، وكان يرغب في القيام بنفسه بإطلاع الجمهور بما يستطيع اللقاح فعله وما لا يستطيع. ولذا كان يدلي بأحاديث للصحافة، كما كان يظهر أمام الجماهير ويلقي الخطابات، ويوجه بعضاً منها عن طريق التلفيزيون والراديو.

وكان جوناس سالك يقوم بهذه الأعمال بدافع شعور مكين بالمسؤولية تجاه المجتمع، لا طلباً للشهرة، غير إنها مع ذلك قد أكسبته الشهرة، والشهرة لسوء حظه لم تكن لتبعث في نفسه أيما اغتباط. فقد كان يعلم أن اللقاح كان نتيجة مساهمة علماء آخرين أيضاً، وكان يشعر بالحرج إزاء كل هذا الإطراء والتقدير.

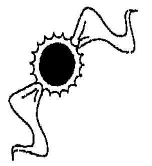
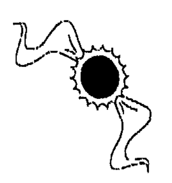
أضف إلى ذلك أن شهرته لم تقتصر على إحراجه فحسب بل كانت مصدر مضايقة وإزعاج. فقد حل الوقت الذي لم تعد فيه أية ضرورة لشرح اللقاح للجمهور، ومع ذلك استمر ضغط الطلب على وقته واهتمامه ـ من قبل الصحافة والمريدين ومختلف الناس الذين كانوا يبتغون الإفادة عن طريق استخدامهم لأسمه. وحتى مقابلة هذه الطلبات بالرفض المهذب كان يستلزم وقتاً ـ وقتاً اضطر لقضائه بعيداً عن الأبحاث التي يروم القيام بها.

وفي عام ١٩٥٨ أعطي الدكتور سالك منحة مالية من «زحف الدايمات»، فشرع يعمل في استخراج لقاح يكسب مناعة ضد جميع أمراض الجهاز العصبي المركزي التي تسببها الفيروسات. ومن جملة الأبحاث التي قام بها دراسات للخلايا العادية منها والخبيثة، القت بعض النور على قضايا السرطان.

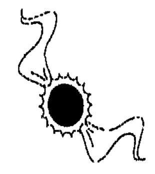
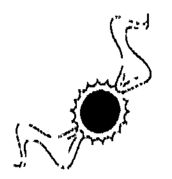
وسواء قدر لأبحاثه أن تتوج بالنجاح مرة أخرى في نظر الجماهير أم لا، فإن ذلك أمر لا يعني الدكتور سالك. وقد سأله أحدهم مرة، بعد أن غدا نجاح لقاحه أمراً محققاً، أن كان يخالجه قط شعور شبيه بشعور الكاتب الذي يسائل نفسه لدى انتهائه من كتابة أول رواية موفقة ما إذا كان بوسعه القيام بالعمل نفسه مرة ثانية.

فأجاب الدكتور سالك قائلاً: «لا رغبة لدي في الانتقال من قمة إلى

أخرى، وليس العلم ككتابة الروايات. وبالنسبة للعالم، لا تشكل الشهرة غاية في حد ذاتها، بل هي ليست وسيلة لبلوغ هدف ما. إلا تذكر ما قال أمرسون؟ - إن جزاء العمل الذي أحسن صنعه هو توفر الفرص لمزيد من العمل».

تسونغ دَاوْ لـيِ وتشن نَنغْ يَانغ

في سنة ١٩٥٦ نقض شابان قانوناً، وفي السنة التالية منح هذان الشابان جائزة نوبل لنقضهما القانون.

وأما ناقضا القانون فكانا تسونغ داو لي وتشن ننغ يانغ الفيزيائيين. ولد الفيزيائيان في الصين وقدما إلى الولايات المتحدة بغية الدراسة عندما كانا في العشرين من العمر وبعدها بعشر سنوات أثبتا فساد قانون التناظر الذي كان ركيزة من ركائز علم الفيزياء الأساسية.

وعندما نال لي ويانغ جائزة نوبل كانا في مستهل العقد الرابع من العمر (وكان لي في الحادية والثلاثين، ما جعله الثاني من حيث حداثة السن بين الفائزين بجائزة نوبل). وكانا رجلين ضئيلي البدن قصيري القامة، يتميزان بوجهين نضرين خاليين من التغضن.

وعلى الرغم من وجود أوجه شبه كثيرة بين العالمين، إلا أن شخصيتهما تختلفان اختلافاً بيناً، فيانغ شخص اجتماعي لطيف المعشر جم النشاط، ميال إلى المرح والأنس وطلق اللسان وحين يتحدث، تنطبع التعابير على ملامحه، وتتحرك أنامله الدقيقة بحركات رشيقة موضحة. ويبدو يانغ بجبهته العريضة وأنفه الدقيق ووجنتيه الممتلئتين أشبه ما يكون بطفل متحذلق. غير أن ذلك الانطباع يزول حالما يتكلم، فهو صريح العبارة وبعيد عن الخيال، يشعر من يتحدث إليهما بأنه يرتاح إلى معاشرتهما ومنادمتهما.

وقبيل مغادرته الصين إلى الولايات المتحدة، اختار تشن ننغ يانغ لنفسه اسماً أمريكياً أول، لاعتقاده بأنه سيكون أسهل على لسان الأمريكيين من اسمه الخاص. وكان قد طالع ترجمة لحياة بنجامين فرانكلين فأعجب به إلى حد بعيد، ما جعله يختار اسم فرانكلين. وقد اختصر الأصدقاء الذين كونهم في أمريكا هذه التسمية إلى فرانك.

غير أن تسونغ داو لي لم يقدم على اختيار اسم جديد لنفسه لدى قدومه إلى أمريكا، ولكنه مع ذلك حصل على تسمية جديدة. فلقد أطلق عليه معارفه لقب «ت.د.». ولأجل الوضوح، سيدعى الفيزيائيان من الآن فصاعداً في ترجمة حياتيهما هذه فرانك يانغ وت.د.لي.

وأما ت.د.لي ذو الوجه الطفولي فمرهف الحس متحفظ السلوك. ولا تمتاز ملامحه بمقدرة على التعبير بدرجة يانغ، ولكن ما من شك في أنه وسيم الوجه. وفيما عدا حاجبيه الكثيفين البارزين، فإن قسمات وجهه متناسقة التكوين دقيقته، كقسمات تماثيل البورسلين الصغيرة.

وحين يسأل لي عن رأيه في شيء لا يمت بصلة الفيزياء، فإنه يمتنع على الأغلب عن الادلاء بأي حكم. كما أنه يتجنب الحديث عن حياته الشخصية، والسبب في ذلك يرجع من ناحية إلى أنه يعتقد بأن ليس ثمة في حياته ما يمكن أن يهم الآخرين. ويبدو للشخص الذي يقابله لأول مرة أشبه بالفتى الخجول في صف تعليم الرقص، قلقاً ومتململاً بعض الشيء في اتصالاته الاجتماعية التي لا تروق له كثيراً. وتطابق شخصية لي إلى حد بعيد شخصيته الفعلية ـ شخصية المفكر. غير أن يانغ يملك مقومات الإداري ورجل الأعمال، إضافة إلى مقومات المفكر.

منح ت.د.لي وفرانك يانغ جائزة نوبل عام ١٩٥٧، أي قبل مضي سنة كاملة على قيامهم بإثبات خطأ قانون التناظر، فكانت المنحة من أسرع الاعترافات بالأهمية في تاريخ منح نوبل.

ومع أن لي كان في الحادية والثلاثين من عمره ويانغ في الخامسة والثلاثين حين نالا جائزة نوبل في الفيزياء، فإن حداثة سني الفائزين لم تكن مبعث دهشة واستغراب لدى العلماء الآخرين. فإن الأغلبية الساحقة للفيزيائيين الذين نالوا جوائز نوبل فيما مضى إنما نالوها لمنجزات كانوا قد قاموا بها قبل الخامسة والثلاثين من عمرهم. (وما يقارب الثلاثين في المائة منهم أحرزوا جوائز نوبل لأعمال قاموا بها قبل سن الثلاثين؟) وقد يعود السبب في ذلك إلى أن المنجزات

المتفوقة في عالم الفيزياء في السنوات الأخيرة كانت نتيجة ضرب من الإلهام الفذ أكثر ما كانت نتيجة لمعلومات يستغرق جمعها العمر بطوله.

وما يدعو للدهشة أكثر من حداثة سنهما إن لي ويانغ كانا أول عالمين من الصين فازا بجائزة نوبل. فلم يظهر قبلهما أينشتاين أو فيرمي من أصل صيني، كما لم يظهر رجال صينيون على شاكلة غاليليو ونيوتن قبل أن عُرفت جوائز نوبل.

فلطالما آثر أهل الصين فن التصوير والكتابة والفلسفة على العلم، وسلكوا جادة التأمل الهادىء وأغفلوا حقل التجارب الفعال. كما أن العلم ما كان ليحرك ساكناً لدى أكثرية الشعب الصيني الساحقة حين كان لي ويانغ لا يزالان حدثين. وعلى سبيل المثال، فإن مشاريع «اصنع بنفسك» لم تحظ بأية شعبية في الصين، وكان فرانك، الذي كان مشتركاً بمجلة شبيهة بمجلة «الميكانيك الشعبية» يجد صعوبة كبيرة في العثور على بعض المواد التي كان يحتاج إليها لبعض أشياء كان يرغب في تركيبها. فليس ثمة حظائر لأنواع من الأخشاب المصفحة كما لم تتوفر لا كتب تشرح كيفية تركيب مثل هذه الأشياء. ولما كان الأهل لا يستمرئون مثل هذه المشاريع، فإنهم لم يتقدموا بإسداء النصح أو بتزويد القروض المالية اللازمة.

وقد قام يانغ مرة بالتعاون مع أحد الأصدقاء بتصميم آلة عرض الصور المتحركة، إلا أنه تعذر عليهما إيجاد الأدوات اللازمة أو ورشة يتمكنان من العمل في داخلها، فاضطرا إلى ترك المشروع، وقنعا بتركيب عارض لصور ساكنة، واستطاعا على حد قول يانغ، إنتاج عدد لا بأس به من ذلك النوع.

إن الدكتور يانغ الأنيس المعشر معجب كثيراً بما يتاح أمام الإحداث من فرص في الولايات المتحدة لصنع الأشياء بأنفسهم. فيقول: «حين يصنع المرء بيديه يكتسب نظرة في إنجاز الأعمال لا تقل أهمية عن اكتساب المهارة».

وكان فرانك يانغ في السابعة من عمره حين انتقلت أسرته إلى بايبنغ، وهي إحدى مدن الصين الكبرى الشمالية. وقبل ذلك كان فرانك قد ولد سنة ١٩٢٢

في بلدة هوفاي الصغيرة من أعمال مقاطعة انهواي. وفي بايبنغ عاش حياة تختلف كل الاختلاف عن حياة سائر الصينيين، فقد كانت الغالبية الساحقة من أهل الصين في ذلك الوقت تقاسي أهوال المجاعة، كما كانت تدور معارك ضارية متتابعة بين أمراء الحرب. وكانت المجاعات وقتال الشوارع أحداثاً مألوفة في الحياة اليومية لمعظم سكان بايبنغ.

أما فرانك فقد نما وترعرع خارج ذلك النطاق كله بالمعنى الحرفي. فقد كان بيته والمدرسة التي انتسب إليها قائمين في باحات جامعة تسنغ هوا، الواقعة خارج أسوار المدينة. لأن والده، كوتشوان يانغ، كان أستاذ رياضيات في الجامعة، فنشأ أولاد يانغ على غرار سائر أولاد الأساتذة وتلقوا تعليمهم في باحات الجامعة المنعزلة الهادئة.

وكانت المشاكل التي تواجههم في ذلك الجو مشاكل الفلسفة والرياضيات والأدب، لا مشاكل المحافظة على الحياة.

إن معظم رجال العلم والأدب في الصين ينحدرون من سلالات عريقة في القدم لأسلاف كانوا هم كذلك من أرباب العلم. ولا يعرف فرانك إن كان ذلك ينطبق على أسرته أيضاً، إذ اندثر كل ذكر لأسلافه في أواسط القرن التاسع عشر. إذ كانت قد شبت إذ ذاك ثورة عامة جامحة ضد المانشو، الأسرة المالكية في الصين في تلك الحقبة، وقد زُهِقَتْ أرواح نصف السكان تقريباً في بعض المناطق. وكان جد فرانك الأكبر الوحيد من بين جميع أفراد الأسرة الذي تمكن من الهرب من قريتهم، حيث كان القتال عنيفاً حاداً.

وفي سنته الأولى في بايبنغ اكتشف فرانك الرياضيات. وكان في السابعة من عمره، وكان كبير أولاد يانغ الخمسة، وكثيراً ما كان والده يحدثه عن مسائل علمية. وحين تبين للصبي مقدار المتعة التي ينطوي عليها العلم، شرع يقوم بالمطالعات العلمية وحده. وتوجه القسط الأكبر من اهتمامه إلى الرياضيات، ويعود السبب في ذلك، من ناحية، إلى تأثير والده. فاعتقد فرانك أنه سيصبح رياضياً يوماً ما كذلك. ولم يعدل فرانك عن تفكيره إلا حين آن الوقت لالتحاقه

بالجامعة. فعكف إذ ذاك على دراسة الفيزياء استعداداً لتقديم فحص الدخول للجامعة، وفيما كان منصرفاً إلى حشو دماغه بالمعلومات، تبين له أن الفيزياء تجتذبه أكثر من الرياضيات، فوطد عزمه على أن يصبح فيزيائياً.

حين كان فرانك في الخامسة عشرة من العمر غزا اليابانيون القسم الشمالي من الصين وغدت باينبغ القريبة من الساحل الشمالي مهددة بالخطر. فنقلت الجامعة، التي كانت بمنزلة بيت لأسرة يانغ كما كانت مصدر دخلهم المالي، إلى مدينة كونمنغ الواقعة جنوبي الصين الغربي، وكانت أكثر بعداً وأماناً. وانتقلت معها أسرة يانغ، فقطعت الصين بطولها للوصول إلى كونمنغ. وانضمت جامعة تسنغ هاو هناك إلى جامعتين أخريين، كانت قد نقلتا إلى كونمنغ طلباً للنجاة من اليابانيين، وكونت الجامعات الثلاث معاً جامعة واحدة تحت اسم جامعة الجنوب الغربي الوطنية المتحدة. واستأنف والد فرانك عمله في الجامعة المؤلفة حديثاً كما التحق فرانك للدراسة فيها.

ولم يصل الجيش الياباني قط إلى كونمنغ، غير أن المدينة ضربت بالقنابل مراراً متعددة. وتهدمت في الجامعة قاعات الدروس، كما امتلأت الباحات بالثغرات التي أحدثتها القنابل. وسقطت إحدى القنابل في وسط ساحة بيت يانغ، ولكن أفراد العائلة لحسن الحظ كانوا في تلك اللحظة خارج البيت فلم يصب أي منهم بأذى.

وكان ثمة طالب فيزياء آخر في الاتحاد الجامعي في كونمنغ، وذلك هو ت.د.لي الشديد الحياء، والذي أصبح فيما بعد صديقاً لفرانك يانغ وشريكاً له في العمل. وكان الغزو الياباني قد دفع لي كذلك إلى اللجوء إلى كونمنغ.

وعلى الرغم من أن ت.د. ينتمي كفرانك، إلى أسرة ميسورة الحال نسبياً، بيد أنه كان قد تعرض أكثر منه إلى الفوضى التي عمت الصين في العقدين الثالث والرابع من القرن العشرين. ولد ت.د. في شانغهاي سنة ١٩٢٦، وكان ثالث ستة أولاد، بينهم فتاة واحدة. وكان والده تسنغ ـ كونغ لي رجل أعمال، ولذلك لم ينشأ ت.د. في جو جامعي منعزل مأمون. فمن جملة ذكرياته مثلاً مدرسة كان

ملتحقاً بها في مقاطعة كيانغسي خلت من الأساتذة بسبب الحرب. ومع ذلك كان الأولاد يحضرون إلى المدرسة يومياً ويدرسون وحدهم. وقد قال معلقاً: «كان كل منا معلم نفسه».

ويذكر لي كذلك أنه كان في عهد صباه يلتهم القصص المتسلسلة، وكانت أشبه ما يكون بمزيج من «سوبرمان» و «روبن هود». وكان لإبطال هذه الروايات قوى سحرية إذ يسلبون أموال الأغنياء كي يوزعوها على الفقراء. وكانت مغامراتهم الخيالية مستمدة من زاوية حديثة العهد نوعاً في تاريخ الصين ـ النشاط السري للفصائل الثورية القوية التي كانت تحارب ضد أسرة المانشو، والتي أيدت فيما بعد حكومة تشانغ كاي تشك.

وما برح ت.د.لي مغرماً بالمطالعة ترويحاً عن النفس وكثيراً ما كان يختار في مطالعاته رواية بوليسية ويقول: «حين تكون الرواية جيدة، لا أستطيع أن أتكهن من عسى يكون مرتكب الجريمة». ويستمتع كذلك بالإصغاء للموسيقى «إذا كانت من النوع غير الصاخب».

وعلى غرار فرانك يانغ كان ت.د. يطالع الكتب العلمية في صباه، وقد قرر أن يصبح فيزيائياً عندما التحق بالجامعة. ويقول أن قراره قد تم نتيجة لاستعداده وميله الخاص فحسب غير متأثر برأي أي شخص أو شيء آخر.

لقد كانت حياة لي ويانغ تختلف اختلافاً بيناً حتى التحقا بجامعة كونمنغ بيد أنها منذ ذلك الحين أخذت تلتقي وتتحد. وفي بعض النواحي أصبحت حياة الواحد منهما مشابهة لحياة الآخر إلى حد بعيد. فكل منهما متزوج من امرأة صينية في مقتبل العمر تعرف إليها في الولايات المتحدة (واسم زوجة لي قبل الزواج هو ي ـ تشونغ تشين). وقد تخصصت السيدة يانغ والسيدة لي في الأدب الإنجليزي في دراستهما الجامعية. وولد لكل من الأسرتين صبيّان.

لم يكن الواحد منهما يعرف الآخر حين كانا في الجامعة في كونمنغ وفي سنة ١٩٤٥ نال فرانك يانغ زمالة دراسية مكنته من الذهاب إلى الولايات المتحدة لإتمام دراسته هناك. وفي السنة التالية حاز لي أيضاً على زمالة للغاية نفسها. وقد

وقع اختيار الشابين على جامعة شيكاغو، وهناك تقابلا لأول مرة. وقد كانت تراود لي الذي يبدون أنه أكثر ميلاً للتجوال من يانغ، فكرة الانتقال إلى جامعة ميشيغان، وإذا به يقابل يانغ. وكانت تلك المقابلة من الأسباب التي جعلته يعدل عن رأيه، وقد قضى مثل يانغ أربع سنوات في جامعة شيكاغو، وأنه لما يسهل الأمور على الرجلين، ويزيد في سعادتهما أن يكون كل منهما قريباً من شخص قادم من موطنه، يتحدث لغته نفسها ويعمل في حقله نفسه.

وفي شيكاغو، بدأ لي ويانغ سلسلة أحاديثهما ومناقشتهما التي أدت إلى عملهما في قانون حفظ التناظر. وكان من نتائج أحاديثهما أن تعلم كل منهما لغة الآخر ـ ليس الصينية أو الإنجليزية بل لغة الفيزياء فغدا كل منهما يفهم معالجة الآخر للمسألة، ومعنى الكلمات التي كان يستخدمها. لقد تعلم كل منهما «أسلوب» الآخر.

والأسلوب عامل من العوامل المهمة بالنسبة إلى الفيزيائي النسبة إلى الفيزيائي كما هو بالنسبة إلى الفنان. وقد قال لي في هذا الصدد: «تختلف طرق المعالجة، أو الأساليب، لدى الفيزيائي تماماً كاختلافهما لدى الفنان. ومن الممكن ـ بل كثيراً ما يحدث ـ أن يكون الأسلوب فجاً وضعيفاً ولكن الاستنتاج يكون مصيباً».

وقد خُص لي ويانغ بالإطراء من قِبل العلماء الآخرين لرشاقة أسلوبهما. ومعنى ذلك أنهما سلكا أفضل الطرق الممكنة لبلوغهما الهدف وأنهما استقصيا هذه الطرق أو البراهين بدقة وعبقرية ومن دون تبديد الجهود.

لقد كان أنريكو فيرمي الأستاذ الذائع الصيت هو الذي درّس لي ويانغ في جامعة شيكاغو. وكان الطالبان شديدي الإعجاب بفيرني لمتانة خلقه واستقامته وكذلك لعمله. (وثمة صورتان فقط معلقتان على جدران مكتب يانغ حالياً، إحداهما لأينشتاين والأخرى لفيرمي).

وبعد مضي بعض الوقت على مغادرة تلميذي فيرمي الصينيين لجامعة شيكاغو، ساهما في حل مسألة شائكة كان أستاذهما قد أثارهما.

فلربع قرن خلت، كان أنريكو فيرمي قد تقدم بأول وصف شامل للتفاعلات الضعيفة التي تنطوي عليها العملية النووية المعروفة بانحلال البيتا. ولم يكن إذ ذاك قد أجرى في التفاعلات الضعيفة سوى القليل من البحث الاختباري، ولم يكن يُعرف عنها سوى النزر اليسير. وقد استند فيرمي في وصفه لها إلى الرياضيات وإلى ضرب من ضروب الحدس. كما أنه أشار إلى المسألة المعقدة المتوجب حلها قبل أن يغدو في الإمكان وصف هذه التفاعلات وصفاً دقيقاً. وقد ظلت الاختبارات والتجارب تجري مدة عشرين عاماً سعياً لحل تلك المسألة والتوصل إلى تفهم مضبوط لانحلال البيتا. ولكن على الرغم من أن التجارب راحت تزداد براعة ودقة على مر الأيام فإن جميع المساعي لإيجاد الحل قد فشلت. وإذ بلي ويانغ يتقدمان بالاقتراح القائل على أن التناظر قد لا يحفظ في التفاعلات الضعيفة. وحين ثبت أن ذلك هو واقع الحال افتتح حقلاً للاستقصاء واسع المدى كان مغفلاً حتى ذلك الحين. وتلاه استقصاء واسع شديد للتفاعلات الضعيفة، ولا سيما انحلال البيتا، وفي النهاية حلت مسألة فيرمي ولشدة دهشة الفيزيائيين تبين أن وصف فيرمي لانحلال البيتا الذي مضى عليه خمس وعشرون سنة يطابق إلى حد بعيد دلائل المختبر.

وحاز لي ويانغ على شهادة الدكتوراة من جامعة شيكاغو. وبعد أن أصبح فرانك يحمل لقب دكتور في الفيزياء درس مدة سنة في الجامعة، بينما تخصص لي لبعض الوقت في الفيزياء الفلكية، أي فيزياء الأجرام السماوية، فقام بالأبحاث في مرصد ييركس الفلكي في وسكونسن. وأما لي المحب للتجوال، فقد ذهب إلى الساحل الغربي حيث درس كما قام بمزيد من الأبحاث في جامعة كاليفورنيا في بركلي.

وعاد الرجلان فاجتمعا ثانية سنة ١٩٥١ في معهد الدراسات العالية في برنستون، نيوجرسي، والمعهد، الذي يعرف اختصاراً بأحرف م.د.ع.، مكان هادىء في الريف حيث يتقاضى العباقرة رواتب لأعمال الفكر في الأمور التي تستأثر باهتمامهم. ولا يراقب عمل هؤلاء الرجال، أو الأعضاء كما يعرفون

رسمياً، وليس لأحد القول فيما يجب أن يقوموا به من أعمال أو طريقة العمل التي يتبعونها. وأما مدير المعهد فهو روبرت أوبنهايمر الفيزيائي المرموق، إلا أنه يعمل هناك كمستشار فقط، كي يضمن سير الأمور في مجراها بانتظام وعدم تكلف.

وحين يصل أحد الأعضاء ـ وقد يكون عالم أثريات، أو مؤرخ أو رياضي أو فيزيائي ـ إلى نقطة في عمله يشعر عندها بأن لديه ما يستحق اطلاع الآخرين عليه فإنه يعلن عنه على لوحة الإعلانات ومن ثم يقوم بعرضه في حديث غير رسمي. وهذا هو مبلغ التعليم الذي يقوم به أي من الأعضاء، إذ أن هدف الـ م.د.ع. هو إتاحة الفرصة للأعضاء لصرف كل جهودهم ووقتهم في عملهم، ورفع عبء التعليم ـ وهو المهنة التي تمتهنها غالبية البحّاثة لسد أودهم وأود عائلاتهم ـ عن كاهلهم.

ويمول معهد الدراسات العالية عن طريق منحة خاصة قدرها خمسة ملايين دولار. وتلك منحة، وإن كانت مسرفة إلى حد ما، فإنها مجدية تؤتي ثمارها، إن اتخذنا التاريخ عبرة ودليلاً. فالكهرباء والأشعة السينية ونظريات الديناميك التي تشكل جزءاً أساسياً للحضارة المتصفة بالتصنيع ـ كانت جميعها نتيجة البحث المجرد وغير التطبيقي. فلم يكن هدف الرجال الذين قاموا بهذه الاكتشافات إنتاج أشياء مفيدة، بل كانوا يستهدفون المزيد من المعرفة فحسب.

وهناك اليوم زهاء مائة عالم وبحاثة في معهد الدراسات العالية، وبعضهم يقضي فيه سنة أو ما يقارب ذلك بصفة زوار، وأما بعضهم الآخر فأعضاء دائمون ويمكنهم الإقامة هناك بقدر ما يشاءون. وكثيرون من هؤلاء الرجال يتقاضون أجراً مقابل «تفكيرهم» المجرد، شباب يمتازون بوسامتهم وقواهم البدنية، وهم على جانب من النشاط، ولعلهم أنشط ما ينبغي. إذ أنك تجد إلى جانب الإعلانات القليلة المعلقة على لوحة الإعلانات في المعهد، رسالة أخرى من رئيس الشرطة في برنستون، تحذر الأعضاء بلهجة مهذبة ولكن صارمة من الإسراع في السير في منخفض تلة واقعة بالقرب من المعهد ويضيف رئيس الشرطة قائلاً بأنه في حال

استمرارهم في تجاوز السرعة المحددة للسيارات فسيجد نفسه مضطراً لنصب «فخ» يكبح سرعة هؤلاء المتجاوزين.

ويقيم فرانك يانغ، الذي غدا الآن حاملاً للقب «أستاذ»، في المعهد، في غرفة مشمسة واقعة في إحدى زوايا ذلك البرج البالغ السمو. وقد يطل هناك من نافذته في يوم من أيام الربيع فيشاهد بعضاً من الأعضاء يتبادلون الحديث وهم يتمشون في الباحات الواسعة الخضراء، وبعضاً آخر يتلهى بقذف صحن البلاستيك ولقفه، وعن بعد حصاناً يرعى العشب.

إن غرفة يانغ لفي غاية البساطة فليس فيها سوى مكتب ورف للكتب وبعض المقاعد وطاولة عليها بعض أعداد مجلة نيويوركر. وهو يعمل في هذه الغرفة حينما لا يكون في نيويورك، التي تبعد ساعة في القطار. ولا يزال كثير التردد على نيويورك، يقصدها كي يرى ت.د.لي، الذي انتقل الآن إلى جامعة كولومبيا، ليعمل أستاذاً فيكون أصغر من نال رتبة أستاذ سناً في الحقبة الأخيرة.

ومع أن فرانك يعمل في برج عاجي، إلا أنه في الواقع لا يعيش في عزلة عن العالم أو الناس. وقد خابره بعض الطلاب الثانويين من مدينة مجاورة يلتمسون منه غرضاً فسألوه إن كان لا يمانع في الاجتماع بهم في أوقات منتظمة كي يلقنهم بعض مواد في الفيزياء أعلى ما كانوا يتلقونه في المدرسة.

فوافق يانغ على ذلك من دون تردد. وظل يجتمع بالطلاب بانتظام مدة من الزمن ولمح فيهم الذكاء كما وجد متعة في تدريسهم بيد أنه لمس في موقفهم شيئاً بعث في نفسه القلق والانزعاج، ولا يزال هذا الشعور يساوره حتى الآن. فقد كان الطلاب مدفوعين بالشوق والرغبة لتعلم كل شيء يمكن تطبيقه عملياً أو تركيبه، إلا أنهم كانوا منعدمي الاهتمام بقوانين الفيزياء «المجردة»، ويتلخص موقفهم كما يلي: ما الداعي للاهتمام بالعلم المجرد؟ فإنه لعلى جانب من الصعوبة، وعلى كل، فثمة أشياء أخرى عملية ممتعة يمكنهم أن يتعلموها عوضاً عنه.

وإن ذلك الموقف إزاء العلم، الشائع في أمريكا في رأي يانغ، هو عكس

الموقف السائد في الصين. فهناك يحتقر الناس العلم العملي التطبيقي والعمل اليدوي. وتنطوي فلسفتهم على «عدم القيام بالعمل بنفسك» وأما في أمريكا فيبدو أن العلم النظري والعمل الذهني الصرف هما اللذان يعتبران أقل أهمية. ويعتقد فرانك يانغ يان بأن الموقف الوسط بين هذين الموقفين يشكل موقفاً أسلم وأصح.

ويرى يانغ أن الشباب في أمريكا يعطون ملء الحرية للقيام بأي عمل يستأثر بأكبر قسط من اهتمامهم. وقد يكون ذلك في اعتقاده ذا عواقب وخيمة، إذا ما حاول الطالب دوماً تجنب ما يبدو في الظاهر عملاً مرهقاً.

ويقول فرانك يانغ في هذا الصدد: «ليس من الكافي أن يكون المرء شديد التعطش ومحباً للاستطلاع. فعليه كذلك أن يجلس ويحاول تعلم قوانين اللعب. فإنه ما لم يستغرق كلياً في التدريب والانضباط الذهني اللازم فسيتعذر عليه القيام بشيء ما».

وذات صباح في أيار (مايو) سنة ١٩٥٦ شرع لي ويانغ في معالجة قانون حفظ التناظر، أحد قواعد الفيزياء الأساسية. وينبثق ذلك القانون عن القانون القائل بتعذر التمييز بين الجانبين الأيمن والأيسر للأشكال الطبيعية وعلى أنهما متماثلان. ويسهل بالطبع تميز اليمين عن اليسار في الحياة اليومية، ولكن بعض الأشياء ـ ومثالاً على ذلك الجسم البشري الواقع قلبه في الناحية اليسرى ـ لا تبدو متماثلة إطلاقاً. إلا أن حال كهذه لا تتعارض مع مبدأ تماثل اليمين واليسار، إذ أن ما يهم الفيزيائيين هو الطريق التي تسلكها الأشياء في عملها. فبإمكانهم تخيل أجناس بشرية تكون قلوبها في الطرف الأيمن من أجسامها. ويقول الفيزيائيون أن أجسام هؤلاء الناس ستقوم بأعمالها مثلما تقوم أجسامنا بوظائفها. وكون قلوبنا في اليسار مجرد صدفة بيئية، وليس دليلاً على انعدام أساسي للتماثل أو اللاتماثل كما يدعى.

وهكذا ظل الفيزيائيون حتى عام ١٩٥٧ لا يساورهم أدنى ريب في أن المادة الموضوعية التي كانوا يدرسونها كانت دوماً في جوهرها مادة متماثلة.

وأطلقوا على القانون المشتق من هذا المبدأ «قانون حفظ التناظر». وحين نقض لي ويانغ هذا القانون حررا الفيزيائيين من تلك الأفكار المكبلة التي ما فتئت تعرقل تقدمهم لمدة من الزمن. ونتج عن ذلك فتح مجال جديد لحرية الفكر. وقد ينتج عن ذلك نظرية توحد في نظام منطقي مفهوم المعلومات المتناثرة عن عالمنا التي في حوزة العلماء في الوقت الحاضر. وقد تعلل هذه النظرية تكوين الكون وتركيبه وتصل بين النظام الكوني الدقائق داخل الذرة وبين أجرام الفضاء الخارجي.

وحين يهم فيزيائيان بالإطاحة بأحد قوانين العلم الأساسية، فماذا تراهما يفعلان؟ وما هي السبل التي ينتهجانها؟ إن الصورة التي تتبادر إلى الذهن أولاً صورة محفوفة بالوقار والروعة عالمان متشحان بمعطفين أبيضين داخل مختبر عظيم الاتساع بالغ النظافة دائبان على تشغيل أميال من الأجهزة المعقدة، أجهزة تبدو كما لو أن الدكتور سويس قد استنبطها من عقله الجبار. ويعصر العالمان الخياليان تفكيرهما في تجارب عويصة وحسابات معقدة، لا يتكلمان إلا لماماً، وإن تكلما فعن طريق المعادلات فقط. وينم وجههما عن الثقة والتفاني. ولا ترتفع أصواتهما في الضحك أو الخيبة أو الجدال. فهما، كإبطال الروايات المتسلسة المصورة، لا يدركهما الهرم أبداً. وكالرجال الآليين، يتابعان نظاماً روتينياً صارماً متواصلاً.

وتلك الصورة بعيدة كل البعد عن الصواب في كل مظهر من مظاهرها تقريباً. فقد أتم تسونغ داو لي وتشن ننغ يانغ القسم من عملهما في ظرف شهر تقريباً. ولم يستخدما أية آلة أو جهاز أو أداة، هذا فيما عدا القرطاسية والأقلام. ولقد باشرا العمل في قانون حفظ التناظر أول ما باشرا في مطعم صيني في نيويورك، حيث كانا يتناولان الشاي. وبعدها كانا يعملان حيث شاءت المصادفة أن يكونا في البيت أو في المكتب، في أثناء سيرهما في الباحات أو وهما راكبان في قطار تحت الأرض.

وكثيراً ما كان الفيزيائيان يعمدان إلى الهاتف. وكانا في أحاديثهما الطويلة هذه يقابلان ملحوظاتهما ويدققان فيما نما إلى مسامعهما من شائعات ويتجادلان.

وكانا يستأنفان الجدال حين يجتمعان لمناقشة عملهما. وأما الناس الذين كانت تصل هذه المناقشات إلى مسامعهم، فكانوا يقولون أنها كانت مجادلات عالية الصوت.

ولعل أبرز اختلاف بين صورة ذهنية ليانغ ولي في أثناء العمل وبين الحقيقة الأصلية يتجسد في مظهر هذين الرجلين الخارجي.

فيبدو للناظر أنهما أحدث سناً عمّا هما في الواقع، ومن السهل أن يخطىء ويظنهما طالبين في الصفوف العليا من مدرسة ثانوية. وقد يبدو لي فتى في الخامسة عشرة من سنه، الأمر الذي قد سبب بعض الإحراج للأساتذة زملائه.

حين عرج ويانغ ذات يوم في أوائل أيار (مايو) سنة ١٩٥٦ على مطعم صيني، لم يدر في خلدهما بأنهما سيبلغان أهم قرار في حياتهما قبل مغادرتهما المطعم - قرار سيترك أثراً عميقاً ومقلقاً في عالم الفيزياء. وكان الرجلان قد قصدا المطعم بغية تناول الشاي فقط ريثما تفرغ فسحة لإيقاف سيارة يانغ. وكان يانغ قد قاد سيارته قاصداً نيويورك في ذلك النهار من مختبر بروكهافن القومي في لونغ أيلند. وكالمعتاد، تعذر عليه إيجاد فسحة لإيقاف السيارة في المدينة فترك سيارته أمام المطعم لبعض الوقت.

وفيما كان لي ويانغ يحتسيان الشاي، راحا يتحدثان عن أسئلة ما فتئت تقض مضاجع العلماء في جميع أنحاء العالم لحقبة من الزمن، وهي مشكلة أطلقوا عليها اسم «أحجية التاو ثيتا The Tau-Theta PUzzle».

في أثناء السنوات التي عقبت الحرب العالمية الثانية، كانت قد طورت مسارعات (Accelerators) في مقدورها تحطيم النواة الذرية وإطلاق الدقائق المتألفة منها، ما جعل في قيد الإمكان دراسة النواة بصورة تفصيلية أعظم ما جرى من قبل إطلاقاً. وقد كشفت هذه المسارعات مع البحوث التي أجريت في الأشعة الكونية، عن عالم جديد للدقائق الأولية الموجودة داخل النواة. وكيف أن بعض هذه الدقائق توفر الطاقة التي تجعل النواة تتماسك كما أنها تبين سبب استقرار المادة.

وحتى عام ١٩٣٧ كان الفيزيائيون يظنون أن هناك أربعة أنواع من الدقائق فقط داخل الذرة، الإلكترون، البروتون، البوزيترون والنوترون. ولشد ما كانت دهشتهم حين استمرت اكتشافاتهم للدقائق، إلى أن أضحى لديهم مجموعة من الدقائق بلغ عددها الثلاثين فراحوا يتساءلون: ترى ما علة تلك الأنواع المتعددة من الدقائق. وما القصد من كل منها؟ وبلغت دهشة الفيزيائيين حداً طفقوا معه يلقبونها «بالدقائق الغريبة». وكانت التاو والثيتا من بين الدقائق الغريبة التي لم تكن تسلك وفقاً للقوانين العلمية المعروفة في عام ١٩٥٦.

وتبين أن الدقيقتين تاو وثيتا، اللتين سميتا باسم حرفين من أحرف الهجاء اليونانية، متطابقتان من جميع النواحي ما خلا واحدة. فإن كتلتهما وشحنتهما ومداهما الحياتي متطابقتان جميعاً ووجهتا الاختلاف بينهما هو في تناظرهما فقط. والتناظر، وهو صورة ذهنية رياضية، يكون دوماً مزدوجاً أو مفرداً، وبموجب قانون حفظ التناظر، يستحيل أن يكون الاثنين في آن. ولذا فلا بد أن تكون تاو وثيتا دقيقتين مختلفتين، على الرغم من أن جميع الدلائل تشير إلى كونهما دقيقة واحدة، وواحدة فقط.

ولم يكن الفيزيائيون مقتنعين تمام الاقتناع بهذا الاستنتاج. فراحوا يتساءلون هل ثمة ما يوجب وجود دقيقتين، كل منهما صنو للأخرى في جميع خواصها ما خلا خاصة التناظر. ومثل تلك الظاهرة لم تكن قد شوهدت من قبل قط. وغدا الفيزيائيون يشكون في دقة الأبحاث التي أقامت الدليل على أن تاو وثيتا إن هما إلا دقيقة واحدة في جميع خواصهما تقريباً. وتساءل بعضهم فيما إذا كانت أحجية التاو ـ ثيتا تشير إلى عيب في قانون حفظ التناظر. ولكن ما من أحد من بينهم استطاع حل الأحجية.

وقد عبر فرانك يانغ عن الموقف قائلاً بأن الشخص الذي يحاول حل مسألة التاو والثيتا «كرجل يجد نفسه داخل غرفة مظلمة يتلمس مخرجاً. ويعلم تمام العلم أنه لا بد أن يكون ثمة منفذ في اتجاه ما يمكّنه من الخروج من مأزقه ولكن ما هو ذاك الاتجاه؟» وقد دلت تجارب لا متناهية العدد على أن قانون التناظر

صحيح لا شبهة فيه. فقد كان يرتكز على مبدأ ظن أنه من المبادىء الأساسية الراسخة الحصينة. ولكن الأبحاث التي أجريت على التاو والثيتا في المختبرات كانت من ناحية أخرى دقيقة غاية الدقة. فثمة دلائل عديدة تدعو إلى الاعتقاد بأن خواصها قد اتخذت لها قياسات مضبوطة دقيقة.

وشعر معظم الفيزيائيين أن الشك في البحث الجاري على التاو والثيتا أمر أقرب إلى المعقول من الشك في مثل هذا القانون الفيزيائي الأساسي. فالدقيقتان الغريبتان، إن هما إلا اكتشافات حديثة لم يدرك كنهها إدراكاً تاماً بعد. وأما قانون حفظ التناظر فقد مضى عليه ثلاثون عاماً صمد في أثناءها أمام التجارب واحدة تلو الأخرى.

ولكن الحقل العلمي لا يعتبر القانون خليقاً بأن يحتفظ به ما لم يكن مجدياً. وكلما راح الدكتور لي والدكتور يانغ يمعنان التفكير في أحجية التاو ـ ثيتا، ازدادا اقتناعاً بأن أبحاث المختبر بشأن الدقيقتين كانت أبحاثاً مضبوطة يمكن الركون إليها، وأن الخطأ قد يكون في قانون التناظر.

وبينما كان العالمان يرتشفان أكواب الشاي بعد ظهور ذلك اليوم من أيار (مايو) اتخذا قراراً جريئاً: سينصرفان إلى استقصاء قانون حفظ التناظر كي يتبينا إن كان ينطبق على مجموعة من القوى تعرف «بالتفاعلات الضعيفة»، وهي مجموعة تنتمي إليها تاو وثيتا نظراً لمعدل سرعة تفككهما.

وتتفكك التاو والثيتا ـ أو تنحل، في لغة الفيزياء ـ بمعدل سرعة بطيء «نسبياً». و «نسبياً» كلمة على جانب من الأهمية في الجملة السابقة. ففي الواقع أن انحلال التاو والثيتا يجري في ظرف ما يقارب جزءاً من مليون من الثانية (يمكن تتبع طريقهما بوساطة الصور الفوتوغرافية). إلا أن الجزء من المليون من الثانية يشكل وقتاً طويلاً للغاية في التفاعلات النووية. ولما كان الانحلال البطيء ينتج عن قوى ضعيفة تعرف الانحلالات الشبيهة بانحلال التاو والثيتا، «بالتفاعلات الضعيفة».

وقبل مغادرتهما المطعم، اتفق لي ويانغ على إعادة النظر في التجارب

السابقة التي أجريت للتفاعلات الضعيفة، كي يتبينا إذا كان ثمة دليل على انطباق قانون التناظر في هذا الحقل للقوى الكامنة الدقيقة.

وما لبث كل من الدكتور لي ويانغ إن سلك طريقه الخاص. فذهب لي إلى كولومبيا حيث كان أستاذاً، بينما عاد يانغ إلى مختبر بروكهافن القومي، حيث كان يقضي الصيف مع مسارع ضخم الحجم: الكوزموترون. وحيث انصرف العالمان إلى العمل.

إن العمل في مثل حالتيهما يعني في معظم الأحيان التفكير، ويشكل هذا التفكير عملية متواصلة. فلا يتوقف بالضرورة حالما يغادر أحدهما مكتبه. فإن ت.د.لي مثلاً قد يجتاز باحات جامعة كولومبيا ويواصل السير في شارع برودواي، ويدخل القطار تحت الأرض من دون أن يشعر بما يحيط به من أشياء. كذلك قد يكون ذهن فرانك يانغ مستغرقاً في معطيات حول التفاعلات الضعيفة في أثناء تنظيف أسنانه بالفرشاة.

وقد اعتاد أحد أصدقائه يانغ طرح السؤال التالي عليه عند اجتماعهما معاً: «هل نظفت أسنانك في المدة الأخيرة؟» وما يعنيه الصديق بذلك بالفعل هو: «ما هي الأفكار التي خطرت لك؟» وذلك لأن يانغ علق مرة وهما يشتغلان سوية قائلاً: «حين أقوم بتنظيف أسناني هذا الصباح خطرت لي فكرة».

وطوال شهر أيار مايو، أكب لي ويانغ على دراسة التجارب ممعنين التفكير في الأدلة على حفظ التناظر في التفاعلات الضعيفة. وحين كان أحد العالمين يعثر على شيء يبدو على جانب من الأهمية، كان يخابر الآخر هاتفياً فيتناقشان حول الموضوع. كما استمرا يجتمعان بانتظام في مطاعم صينية غالباً، حيث كان ت.د.لي المتحفظ، المغرم بأطايب الطعام، يستمتع بالمزج بين تبادل الآراء وتناول غداء شرقي شهي.

وكثيراً ما كان لي ويانغ يتجادلان حول أعمالهما العلمية في أثناء هذه الاجتماعات، ولكن على الرغم من شدة صراخهما، فإن جداولهما كان يلتزم صيغة غير شخصية. فالرجلان قد تبينا منذ عشر سنوات، حين راحا يتبادلان

الأحاديث الجدية، أنهما يكتسبان الكثير عن طريق المجادلة. ونظراً لاختلاف بيئتيهما ومزاجيهما، فقد كان من الطبيعي أن يشدد كل منهما على أوجه مختلفة في مسألة ما (كما يفعل في الحال نفسها أي فيزيائيين أو أي شخصين آخرين). وتبين لهما أن نقاطاً جديدة تتكشف أمامهما من خلال الجدل، ويصبح كل منهما ذا تبصر أعتق في المسألة المطروحة للبحث. ويشرح فرانك ذلك بالكلمات الآتية: «يغدو باستطاعتنا مشاهدة أكثر من معالجتين للموضوع عن طريق الجدال».

وأحياناً كانت طبيعة حب الجدل تدفع لي ويانغ إلى الانتصار لمواقف لم يؤمنا بها بالفعل. واكتشفا أنهما يجدان في الجدال متعة، ولا سيما إن كان موضوع الخلاف يتركز في أشياء ملموسة. فعاجلاً أم آجلاً تقوم إحدى التجارب أو الاكتشاف بتأييد رأي لي ودحض رأي يانغ أو العكس.

وثمة سبب لميل ويانغ للجدال، وذلك هو مزاجهما. فمن الصعب اعتبار أي منهما شخصاً هادىء المزاج، وحين يقوم الاثنان بالعمل الذي يستمتعان به أكثر من أي شيء آخر ـ المعالجة الذهنية لموضوع علمي أو بسط نظرية ـ فقد تشتد حماستهما وتحتد. ومن الطبيعي أن تتخذ هذه الحماسة شكل الجدال والنقاش.

وغير أن ذلك لا يعني أن لي ويانغ كلما اجتمعا سوياً للتناقش، اندفعا في جدال حاد محموم. وقد يصدف أحياناً أن يتبادلا المزاح والقصص الفكاهية. وتكشف إحدى قصص فرانك يانغ المحببة لديه عن الخيبة التي تصيب الفيزيائي حين يقصد رياضياً للاستعانة برأيه. فالرياضي لا يهمه استخدام الأرقام لإيجاد حل مسألة معينة، بل أنها تهمه كأرقام مجردة. غير أن الفيزيائي يعالج مشاكل ملموسة في العالم الواقعي. فإذا ما قصد رياضياً فما ذاك إلا أنه يبتغي مساعدته في مسألة واقعية محددة يتطلب الإجابة عليها.

والقصة التي يرويها يانغ عن رجل يحمل رزمة كبيرة من الثياب المتسخة (ويمثل الفيزيائي الذي لديه مسألة مستعصية). ويجيل ذلك الرجل نظره باحثاً عن

مكان لغسيل الثياب، من دون أن يجد ضالته. وأخيراً يبصر في شارع خلفي لافتة على أحد الأبواب: «هل تغسل الثياب» فيتوجه في الحال إلى المكان ويضع غسيله على المنضدة قائلاً: «هذه الثياب أود أن تغسل وتكوى».

ولكن الرجل المنتصب خلف المنضدة (وهو يمثل الرياضي) يحملق في الرزمة كما لو أنه لم يشاهد مثلها من قبل، ومن ثم يلتفت إلى الرجل مستفسراً، فيسأل صاحب رزمة الغسيل: «هذا مكان لغسل الثياب وكيها، أليس كذلك»؟

ويصدر الجواب التالي من خلف المنضدة: «كلا، هذا مكان لرسم اللافتات فقط».

وحين يجتمع الفيزيائيان، فإن مزاحهما وتندرهما غالباً ما يدور حول المواضيع الفيزيائية. ولا تغرب تلك النقطة عن ذهن زوجة الدكتور يانغ (تشي لي تو سابقاً) حين يعتزم إقامة حفلة. فتدعو رياضيين ومؤرخين وعلماء اجتماع إلى حفلات مسائية، ولكنها تتردد في دعوة فيزيائيين، خشية أن تنشق الحفلة إلى نصفين: فتغدو السيدات في الطرف الواحد من الغرفة بينما تكتل الفيزيائيون في الطرف الآخر مستغرقين في الحديث عن أعمالهم.

فلو أن حفلة ما قد جمعت بين لي ويانغ في ربيع ١٩٥٦، فأغلب الظن أنهما سينتحيان زاوية من زوايا الغرفة، ويشرعان في مناقشة الدلائل لحفظ التناظر في التفاعلات الضعيفة. وكان الفيزيائيان قد شرعا في دراسة هذه المسألة فقط سعياً لإيجاد جواب لسؤال، جواب قد يحل أحجية التاو ـ ثيتا. ولكن حيث طفقا يمعنان النظر في الأبحاث التي جرت، الواحد تلو الآخر، أخذا يدركان مدى ما ينطوي عليه سؤالهم من عواقب. وقبل نهاية شهر أيار/ مايو، كانا قد انتهيا إلى رأي، أقل ما يقال فيه، أنه مجفل: لم تكن ثمة دلائل إطلاقاً تشير إلى حفظ التناظر في التفاعلات الضعيفة.

وكان أمراً مذهلاً حقاً أن يعترض العلماء انطباق قانون حيث لا توجد أدلة تجريبية تؤيد ذلك الافتراض. وما يدعو إلى الذهول أكثر فأكثر إمكان وجود حقل

لا يسير وفقاً للتماثل اليميني ـ اليساري، وهو المبدأ المرتكز عليه قانون حفظ التناظر.

ولنفرض أن لافتة كتبت عليها كلمة ما ـ كلمة دار مثلاً ـ ترفع أمام مرآة، فإن هذه الكلمة تبدو معكوسة.

وقد جرى انعكاس اليمين واليسار، ويبدو الحرف «ا» كما هو، لتماثل أجزائه.

ولم يساور الفيزيائيين أدنى شك في أن جميع الأشكال الطبيعية في أساسها تشبه الحرف «ا»، أي أنها متماثلة، وهذا هو السبب الذي حملهما على الاعتقاد بأنه من المحال التمييز بين صورة الأشياء الحقيقية التي كانوا يدرسونها وبين الصورة المعكوسة من المرآة.

وأما الآن فقد تكشف أمام لي ويانغ إمكان وجود دنيا تفاعلات نووية أشبه في سلوكها بالحرف «د» إذ مهما حولنا الحرف «د» وأدرناه أمام المرآة، فبإمكاننا دوماً تبين أيهما الحرف الأصلي وأيهما الانعكاس.

وعلى الرغم من الذهول الذي استولى على لي ويانغ حيال إمكان وجود عالم مجهول لا متماثل، أحجما عن الاعتقاد بأن مثل هذا الوضع قابل الاحتمال. وبعبارة أخرى، داخلهما الشك في أن قانون حفظ التناظر قد يخطىء إذا ما وضع موضع الاختبار. فقد ثبت صحة هذا القانون على الدوام، في حقل التفاعلات الضعيفة. وكان من المحتمل جداً أن يحفظ التناظر كذلك في حقل التفاعلات الضعيفة. ولكن كان ثمة طريق واحدة للتثبت من ذلك، وتلك طريقة الاختبار.

ولهذا السبب اجتمع لي ويانغ ووضعا خطة لعدد من التجارب المعقدة. ووضعت تلك التجارب بحيث تشكل كل منها اختباراً حاسماً لقانون التناظر. وأما المبدأ الأساسي المتبع في كل من هذه التجارب فقد كان مبدأ واحداً: تختار إحدى التفاعلات الضعيفة للاستقصاء والتمحيص أولاً، ثم يدرس التفاعل الضعيف في اختبارين مرتبين بحيث يعكس كل منهما صورة مرآتية للآخر. ولكل تجربة متر أو عداد يسجل النتائج النهائية. فإن وجد اختلاف في التسجيلات

الجهازية إذن لثبت أن التماثل اليميني ـ اليساري، وبالتالي قانون التناظر المشتق من هذه الفكرة ليس صحيحاً في هذه الحال.

وسجل لي ويانغ اقتراحاتهما لبعض التجارب، ووزع مقالهما على الفيزيائيين كما نشر في مجلة علمية. ومن ثم ركن الشابان إلى الانتظار حتىٰ يقوم أحد الفيزيائيين التجريبيين بالرد على تحديهما بإجرائه إحدى التجارب فعلاً.

وقد يتساءل بعضهم ما الذي حال ما دون قيام لي ويانغ بالتجارب بنفسيهما؟ والجواب على ذلك أنهما فيزيائيان نظريان لا يتلاءمان بالضرورة مع عمل المختبر، وهو فرع علمي مختلف كثير التعقيد، يتطلب نوعاً خاصاً من الكفايات والمزاج. وقد درس كلا الرجلين الفيزياء التجريبية، ولولا ذلك العلم لشل عملهما للغاية ـ كما أن يانغ قضى سنة ونصف السنة في مختبر في جامعة شيكاغو. ويقول فرانك يانغ البالغ الصراحة: «تعلمت هناك الكثير من الأمور المهمة، الجلد والتأني والكفاية. فقد يتعطل أحد أجزاء الجهاز عن العمل مثلاً، ما يوجب طرح التجربة بأكملها جانباً إلى أن يجري تصليح الجهاز. وأنا لدى حدوث شيء من هذا القبيل لا أتمالك نفسي من التميز غيظاً وحنقاً».

غير أن ذلك لا يعني أن يانغ كان دوماً على منأى من المختبر. فهو يرى أنه يتوجب على العالم النظري مثله أن يكون على اتصال بالفئات التجريبية. وأن هذا الرأي هو الذي يحدوه إلى قضاء الصيف في مختبر بروكهافن القومي في دراسة الدقائق الغريبة التي ينتجها المسارع الضخم هنالك.

حين أذاع لي ويانغ ما كان يخامرهما من شكوك حيال قانون التناظر، أتاحا للتجريبيين فرصة رائعة. ولكن لغريب المصادفة، لم يقدم العلماء على انتهاز تلك الفرصة لملء الثغرة المهمة في معلوماتهم. فقرأوا نشرة لي ويانغ وعلقوا قائلين: «إن ذلك لأمر شيق، واستأنفوا أعمالهم التي كانوا دائبين في عمله. وحين كان لي ويانغ يفاتحان أحد التجريبيين باقتراحهما، كان يغلب أن تكون الإجابة: «وهل تتوقع فعلاً نتيجة مذهلة مثيرة؟» فلا يجد لي أو يانغ بداً من الاعتراف بأنه لا يتوقع ذلك. فكان الفيزيائيان يؤمنان بضرورة إجراء إحدى تجاربهما. ولكنهما، لو طلب

إليهما المراهنة في ذلك الحين، لما راهنا بثقة إطلاقاً على إحباط قانون التناظر.

وأخيراً، شرعت عالمة تدعى تشين شيونغ وو بوضع اقتراح لي ويانغ موضع التنفيذ. وعلى الرغم من ضعف الأمل في التوصل إلى نتيجة رائعة مثيرة، فإن الآنسة كانت على استعداد لترك عملها وتكريس ستة أشهر للقيام بتهيئة تجربة عويصة تتطلب كثيراً من العناء والإرهاق. وقد قال الدكتور يانغ أنها بعملها هذا «دلت على الروح العلمية الحقة، التي تسأل: هل تشكل التجربة استقصاء لسؤال جوهري حقاً؟، ولا نسأل أبداً: ما فائدة التجربة العملية»؟

وشرعت الآنسة وو، التي كانت عضوة في هيأة جامعة كولومبيا الدراسية، بالتنقل أسبوعياً بين مدينة نيويورك وواشنطون العاصمة، حيث كانت تجري التجربة في مكتب القياسات القومي. وبالاشتراك مع فريق من البحاثة تحت إشراف أرنست امبلر، شرعت تعد الاختبار الحاسم للتناظر. وكان يتوجب أولاً حل بعض المسائل العويصة إذ لم تكن قد أجريت من قبل تجربة من هذا النوع. ومثالاً على ذلك، كان ينبغي حفظ الجهاز الاختباري تحت درجة حرارة تقارب الصفر المطلق للتخلص من كل المؤثرات الخارجية. (ملحوظة: ثمة تفصيلات أخرى عن التجربة في عدد السايننتفيك أميركان الصادر في شهر نيسان/ إبريل ١٩٥٧).

وفي الأشهر التي كان فيها السيد امبلر والآنسة وو يعدان العدة لاختبار التناظر، راح لي ويانغ يترددان على جهاز الهاتف أكثر من أي وقت مضى. فكانت الآنسة وو تخابرهما كي تسرد عليهما مدى ما بلغ عملهما من نجاح أو فشل، كما كانت ترد الرجلين مخابرات من فيزيائيين دفعهم حب استطلاعهم إلى التدقيق فيما كانوا يسمعون من شائعات حول التجربة.

وفي أحد الأيام طلبت الآنسة وو من واشنطون الدكتور لي والدكتور يانغ هاتفياً، فقد كان لديها أخبار سارة. وقالت أن بعض النتائج التجريبية التمهيدية تبشر بالخير، على الرغم من أنه لم يكن ثمة شيء محدد بعد. وطلب إلى لي ويانغ ألا يبوحا بهذه النتائج المبشرة لأحد ما، إذ لا بد من انتشار الخبر انتشاراً

سريعاً وشاملاً في العالم الفيزيائي، وعندها لن يتردد العلماء في مخابرة مكتب القياسات القومي للاطلاع على ما كان يجري هنالك. وقالت الآنسة وو: «لا يسعنا ترك جميع أعمالنا هنا للرد على المخابرات الهاتفية الواردة من الفيزيائيين ولتزويدهم بالنشرات الإخبارية.

واتفق الدكتور لي والدكتور يانغ على عدم نشر الخبر، ولم ينشراه. غير أن فرانك يانغ دهش لدى استلامه، في اليوم التالي، مخابرة هاتفية من الطرف الآخر من القارة الأمريكية الشمالية. إذ كان على الطرف الآخر من الخط فيزيائي من كاليفورنيا يرغب في أن يعرف المزيد عن نتائج الآنسة وو التمهيدية تلك. وقبل أن يستفيق من دهشته كي يتمكن من الإجابة، شرع الرجل الكاليفورني يروي له خبر النتائج بإسهاب. وراح يانغ يتسمع باهتمام بالغ. فلقد كانت معلومات الفيزيائي في كاليفورنيا حول التجربة تفوق معلومات يانغ نفسه.

وفي كانون الأول/ ديسمبر سنة ١٩٥٦، راحت فواتير الهاتف لعدد من الفيزيائيين المنتشرين في شتى أنحاء البلاد ترتفع وهم يتتبعون الشائعات التي أخذت تنتشر حول إحباط قانون التناظر. وحين أعلنت أخيراً نتائج تجارب الآنسة وو في كانون الثاني/ يناير سنة ١٩٥٧ أصاب الفيزيائيين المتشوقين ما أسماه أحد المعلقين «صدمة وإن كانت عنيفة إلا أنها كانت باعثة على النشوة والابتهاج». إذ كشفت السجلات الجهازية المختلفة جد الاختلاف ما كان لي ويانغ يشكان في احتماله: إن التفاعلات الضعيفة وصورتها المرآتية لا تكون دوماً متماثلة، فبالإمكان تمييز الجهة اليسرى عن اليمنى. فقد انهار مبدأ التماثل اليميني - اليساري، وبالتالي انهار كذلك قانون حفظ التناظر.

وما أن أعلنت نتائج الآنسة وو والسيد امبلر، حتى كانت أربع فئات أخرى، في نيويورك، وشيكاغو، وموسكو، وليدن في هولندا، قد شرعت تقيم تجارب مماثلة ترتكز على اقتراحات لي ويانغ. وقد أيدت جميع نتائج هذه التجارب النتيجة الأولى.

وحين يسأل فرانك يانغ إن كان هو و ت. د. لي قد احتفلا أثر سماعهما

الأخبار السارة، يبتسم ويقول: «كلا إذا لم يكن الفرح همنا الأول. إن ما شعرنا به في ذلك الحين كان حماسة عارمة، إذ غدا في الإمكان الآن طرح عدد بالغ من الأسئلة، وطرق أبواب توشك على الانفراج».

وفي عام ١٩٥٧ دأب الفيزيائيون، بما فيهم لي ويانغ، على معالجة تلك الأسئلة والأجوبة، وجمعوا كمية كبيرة من المعلومات. وإذ أصبحوا الآن غير مضطرين إلى الامتثال لقوانين التناظر، فقد غدا في مقدورهم إجالة التفكير ووضع النظريات. وراحوا يرتابون في أمر سائر قوانين الحفظ الكبرى ويتساءلون، في ما إذا كانت ستنهار هي أيضاً في حقل التفاعلات الدقيقة.

وكتب فيزيائي يدعى فيليب موريسون في مجلة الساينتفك أميركان متسائلاً ما إذا كان قانون حفظ الطاقة لا يزال يصح «في أضعف التفاعلات جميعاً، تلك المتعلقة بطاقة الجاذبية الضعيفة». واستمر يقول: «هنا، قد يتبادر إلى الذهن الفرض القائل بأن المادة قد تنشأ تلقائياً من فضاء خال من الطاقة، وأن تلك الاحتمالات جد مثيرة».

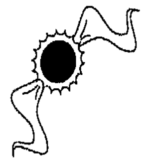
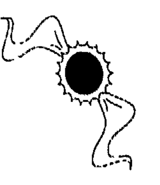
ويجيل الفيزيائيون التفكير أيضاً في العلاقة بين انعدام التماثل في التفاعلات الضعيفة وبين الانعدام التقريبي للمادة المضادة (وهي دقائق تكون، في خلال شحنتها العكسية، صورة طبق الأصل لدقائق أخرى) في عالمنا. وقد يشير هذان المظهران لعدم التماثل إلى تماثل أوسع مدى، يشمل كوناً مؤلفاً من مادة مضادة منعدمة التماثل لحفظ توازن عدم التماثل في عالمنا الخاص. ويظن بعض الفيزيائيين أنه ربما كانت هذه هي الحلقة بين فيزياء الفضاء الخارجي وفيزياء الدقائق الأولية.

ومنذ أن أحرز لي ويانغ جائزة نوبل، واصلاً نشاطهما المنتج في علم الدقائق الأولية، الذي غدا يعرف باسم «فيزياء الدقائق». وقد يجعل هذا العلم الجديد في حيز الإمكان الإجابة على أسئلة كهذه: ما الغاية من الدقائق الغريبة، وما السبب في تعددها البالغ؟ ما معنى عدم تماثل التفاعلات الضعيفة؟ هل تنطبق

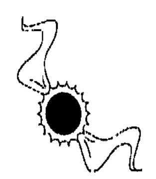
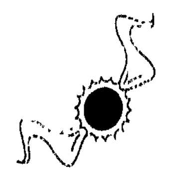
المفاهيم المألوفة عن الزمن والفضاء في حقل التفاعلات الضعيفة الزائغة؟ وقد يعثر لي ويانغ على أجوبة لبعض تلك الأسئلة.

بيد أن عمل العالمين الشابين النظريين لا ينحصر دوماً في حقل فيزياء الدقائق. فحين يسمعان بمسألة جديدة تبدو مشوقة، ينصرفان إلى معالجتها، وليس ثمة رجال آخرون كثيرون يستطيعون الإحاطة بجميع مادة الفيزياء الموضوعية على هذا النحو، إذ يتطلب ذلك مستوى عالياً من الذكاء والنشاط.

إضافة إلى مقدرتهما الفكرية ونشاطهما، فإن ليانغ ولي ميزة أخرى يتميزان بها. فاجتماع ذهنين أفضل من ذهن واحد، وأما ما هو أفضل من ذلك فذهنان متفاهمان يعملان على مستوى عال واحد. وحين يعالج لي ويانغ المشاكل العملية ويشتد النقاش بينهما، تروح الشرارات تتطاير، ولكنها شرارات تنبثق عنها آفاق جديدة للمعرفة.

مبدعو القرن
في عالم الموسيقى

مقدمة

حفلت بدايات القرن العشرين بالكثير من المبدعين العرب في عالم الموسيقى والغناء، وكان الأثر الفني الي قدموه لشعوبهم بمنزلة اللبنة الأساسية التي بنى عليها كل من أتى بعدهم.

وعلى الرغم من مرور السنين، ووصولنا إلى القرن الواحد والعشرين، مازال هؤلاء العمالقة مستمرين بتفردهم وتمايزهم بحيث تحولوا إلى مصدر رئيس للدراسين والباحثين في شؤون وشجون الموسيقى والغناء في وطننا العربي. بين بداية قرن وآخر، أردنا عودة إلى الوراء موجزة تلقي الضوء على أبرز المحطات في حياة هؤلاء الفنانين الكبار الذين وضعوا الأسس المهمة في عالم الموسيقى، والذين صاغوا الوجدان الفني في عالم الإبداع.

سيد درويش.. فنان الشعب

سيد درويش أحد الفنانين العرب الكبار الذين برزوا أوائل القرن العشرين ومثّل دوراً كبيراً في تركيب وجداننا الفني. وهو الفنان المصري الوحيد الذي له احتفالان، في ذكرى ميلاده وذكرى رحيله.

ولد سيد دوريش في ١٧ مارس/ آذار ١٨٩٢ وتوفي في ١٥ سبتمبر/ أيلول ١٩٢٣. في خلال تلك الأعوام التي لم تتجاوز ٣١ عاماً، هي عمره، أصبح إبداعه الفني نقلة فنية من أغاني الصالونات إلى أغاني الشعب. فقد غنى للنادلين في المقاهي والمطاعم، وغنى للحمالين في الموانىء والشوارع، وللسقايين في الحارات، وحفظ له التاريخ عشرات الألحان التي رددناها ولا نزال. ويكفي أن نذكر أن آخر ألحانه «بلادي بلادي» أصبح هو السلام الوطني لمصر.

والغريب أن هذا اللحن قدم عند عودة سعد زغلول من المنفى في ١٥ سبتمبر/ أيلول عام ١٩٢٣، وعندما سأل زغلول عن صاحب اللحن ليهنئه عليه قالوا له أنه سيد درويش وقد توفي اليوم.

سيد درويش لا يزال يعيش في بيننا بألحانه.. أنه عنوان متميز للموسيقى العربية في القرن العشرين.

الحاج نقولا المني

ولد الحاج نقولا المني في منطقة المزرعة في بيروت سنة ١٩٠٠ وتوفي في ١٤ شباط/ فبراير من سنة ١٩٧١، بصمت وعبوس تماماً كما عاش عمره كله.

منذ صغره، بدأت موهبته بالبروز، وراحت تتفتح عندما أهدته عمته بزقاً ليعزف على أوتار الأنغام، من دون أن يدرك أنه سيحمل في الآتي من الأيام لقب «أبو الأغنية اللبنانية». إنه الإنسان العصامي الذي تتلمذ على نفسه، وتعلم قراءة

النوتا، وكتابتها، في سن متأخرة، ومن ثم اقتنى عوداً حتى صار من أهم وأبرع عازفي العود.

حددت سنوات الثلاثينيات طريق «الحاج نقولا المني»، وكذلك شهرته الواسعة في لبنان وخارجه.. فهذا الفنان الذي اشتغل على الأغنية العاطفية والزجلية والطرب، والذي كان يتحدث باللهجة البيروتية الصميمة، رفض أن يكون مقلداً ومتكلفاً. ولأنه لم يجد من يلبي طلبه بين الشعراء، كتب الكلمات، ولحنها بنفسه، واختار لها الأصوات، وكانت المفاجأة الكبيرة في أن ألحانه غزت كل شفة ولسان فتهافت عليه الفنانون وشركات الإنتاج، ومن بينهم بديعة مصابني التي استدعته إلى مصر ليلحن استعراضاتها الراقصة.

وفي مصر أمضى عامي ١٩٣٥ و١٩٣٦، حيث وضع ألحاناً جميلة مثل «طنش».

ومن مصر، نقلت شركات الإنتاج الفنان الحاج نقولا المني إلى رومانيا، ليلحن الأغنيات العربية التي تسجل هناك.

وقبل أن يعود إلى بيروت، تلقفه أصحاب مسارح بغداد. وحملوه إلى عاصمة الرشيد ليزود فناناتها وإذعتها بالألحان، وهناك أحدث انقلاباً في الأغنية العراقية، لا سيما عندما غنت له المطربة العراقية الشهيرة نرجس شوقي.

مع عودته إلى بيروت في عام ١٩٣٨ ساهم بتأسيس راديو الشرق ـ الإذاعة اللبنانية حالياً. رضي بالوظيفة، وأصبح ملحناً ومشرفاً على الألحان، لكن الوظيفة كانت بالنسبة للملحن الموهوب أشبه بالسجن وأقرب إلى القيد، وبذلك شعر أنه مثل العصفور في القفص.

حامل البطاقة الرقم واحد بين المنتسبين إلى الإذاعة اللبنانية، ما زال إلى اليوم يعتبر رائد الأغنية اللبنانية الزجلية كتابة وتلحيناً، وهو الذي حارب من أجل نشرها، في حين كان الآخرون يسخرون منه، أو يخجلون من غنائها. لقد شكل المني طفرة بالأغنية العاطفية اللبنانية، وأعطى كلمات وأنغاماً من بيئته، ووضع

ألحاناً تعايش الإنسان في حاله المتحركة، كما امتازت أغنيته بالفرح والتفاؤل والحياة.

تاريخ الأغنية اللبنانية بدأ في عام ١٩٣٢ بأغنية «يا ويل حالي» التي كتبها الفنان صلاح نقولا المني ولحّنها، وغنتها لور دكاش وإيليا بيضا. وفي عام ١٩٤٧ أحيا المني حفلاً على مسرح التياترو الكبير، أدى في خلاله سبع أغنيات من نوع الزجل اللبناني، فكانت هذه الحفلة من أنجح الحفلات التي شهدتها تلك المرحلة.

هذا الفنان الذي غزل أوتار عوده من روحه الشفافة، وضع أغنية «يا عربجي» التي سمعها محمد عبد الوهاب وأعجب بنغمة «واحدة. . واحدة»، ورغب بالتعرف إلى صاحبها، وعندما تواجها سأله عبد الوهاب «جبتها منين دي»؟

لم يكن الحاج نقولا المني غزير العطاء، وألحانه لم تكن ارتجالية بل مدروسة بعناية، ولذلك لاقت جميعها النجاح والشهرة.

ومن أغنياته: قولولي شوها النصيب» التي اعتبرت فاتحة الأغنيات العاطفية، و«يا زينة الكل يا سمرا»، التي أطلقت مطرباً جديداً حمل اسم موسى حلمي بعدما قدمها في أحد الأفلام المصرية، «اتحكمي وادللي»، و«ولو يا أسمر ولو»، «يا هويدا هويدا لك» التي أدخلت صباح إلى دنيا الغناء الشعبي الطربي الخفيف، «عمرك يا دنيا»، و«يا طير ذكرني بالحبايب»، «على مسرحك يا دنيا»، وهي من أجمل الأغاني الوصفية العاطفية وقد غنتها المطربة نجاح سلام باقتدار وإبداع، و«يا عربحي» ذات اللحن التصويري وغنتها لمعان شقيقة فريال كريم التي اعتزلت باكراً و«سيكا سيكا» و«ليس يا زماني»، و«ألوم قلبي»، و«عالمي الميج الميجانا»، و«عدت من غربتك يا بو العيون السود»، و«مسكين يا قلبي حبيبي لوعك»، و«بلاها»، «غمزاتك على مين»، و«لا تمسكها عالقاموس». وغيرها. كما له ثلاث معزوفات موسيقية أعطاها أسماء بناته: «أمل» و«منى» «هدى».

والأسماء هذه تعود لـ(٣) من بناته الـ (٦).

في أواخر سنوات عمره، كان الحاج نقولا المني يرفض أي مساس بالألحان القديمة، وكان يردد: «إن الفن الموسيقي لا يجوز فيه التحريف».

هذا الفنان الذي عاشت المطربات والملاهي وشركات الاسطوانات برخاء من فنه، ولا سيما من خلال أغنيته «اتحكمي وادللي» التي سجلها بصوته، وأغنية «يا ويل حالي»، عاش ومات في حرمان وجحود... فمن عمل لاستقلال الأغنية اللبنانية، لم يجد من يكرمه في الحياة، إلى أن اتخذت «لجنة تخليد عمالقة الشرق» قرارها بتكريمه، وكان ذلك في سنة ١٩٩٧... أي بعد ٢٧ عاماً على رحيله.

عاصي الرحباني

لرحيل الفنان الكبير عاصي الرحباني ذكرى في قلوب اللبنانيين عموماً والمسرحين خصوصاً.

إن التلاحم الشديد الذي ربط حياة الأخوين رحباني يجعل الفصل بينهما ضرباً من المستحيل. لكن في هذه الزاوية التي تؤرخ للراحلين من المبدعين العرب، اضطررنا للبحث في زوايا الأسطر عن فقرات وعبارات تخصّ الراحل عاصي الرحباني، فوجدنا منها القليل، بينما الغالب من الكتابات يجمع بين الأخوين عاصي ومنصور.

ولد عاصي الرحباني عام ١٩٢٣ في إنطلياس وتوفي في ١٩٨٦/٦/٢١، نتيجة مضاعفات أصابته بعد تعرضه لانفجار في الدماغ في ١٩٧٣/٩/٧، حيث أجريت له جراحة على يد الطبيب كلود لوغرو، الذي خرج من غرفة العمليات ليقول أن رأس عاصي يحتوي خمسين دماغاً.

ومن المؤكد أن قدرات عاصي الرحباني، وطاقاته الكبيرة على المقاومة، أتاحت له استعادة وضعه الطبيعي، والعودة إلى الإبداع، حيث لحن أغنية «ليالي

الشمال الحزينة» وهو الأول بعد شفائه، كما تمكن لاحقاً من قيادة الأوركسترا في مسرحية «المحطة» التي عرضت سنة ١٩٧٤ في البيكاديللي، هذه المسرحية التي كتبها بالتعاون مع شقيقه وتوأم روحه منصور.

الأخوان تأثرا بالأجواء التي عاشاها في أنطلياس وبحكايات جدتهما «غيتا» التي أختزنت التراث والعادات الفلكلورية ولقنت القرادي والزجل لحفيديها.

بدأ الأخوان التعرف إلى الفن في جوق أدب بولس الأشقر الذي امتحن أصوات صبية إنطلياس، فأخذ «منصور» وترك «عاصي» الذي لم ييأس بل ظل يتابع الدرس على الشباك، إلى أن سأل الأب تلامذته عن ربع الصوت، فعجزوا عن الجواب، عندها تطوع عاصي للإجابة، وكانت ردوده صحيحة الأمر الذي أتاح له دخول الجوق.

ولع عاصي بالأدب والشعر كان كبيراً، فأصدر وهو في عمر الـ(١٢) سنة مجلة «الحرشاية» المتنوعة في أبوابها الثقافية، ثم أسس «نادي إنطلياس» في سنة ١٩٤٢ وقدم مع أخيه تمثيلية فكاهية غنائية.

وبعد ذلك، تقدم الأخوان لامتحان في الإذاعة اللبنانية ونجحا كعازفين. ومع تأسيس الإذاعة اللبنانية أصدر الرئيس رياض الصلح قراراً قضى بتعيين عمر الزعني مسؤولاً عن إدارة قسم الشعر، وتحويل الغناء من «المصرية» إلى «اللبنانية»... هذا التبني للأغنية اللبنانية فتح الباب واسعاً أمام الرحابنة، فقدما المسرحيات الإذاعية، ومن خلالها شخصيات «سبع» و«فارس»، وتوصلا لاحقاً لتقديم الأوبرا الإذاعية، وعملا على تطوير الغناء التراثي. من الأمثلة على ذلك أغنيات «يا حلو يا قمر»، «البنت الشلبية»، و«يا غزيل»، كما أدخلا «التانغو» و«الرومبا» في سياق ألحانهما. وفي سنة ١٩٤٩ قدم عاصي أول لحن خاص به «حبذا يا غروب»، من كلمات قبلان مكرزل وغناء «حنان».

الفنان حليم الرومي جمع بين «فيروز» و«عاصي»، ولم يمكن يدري أنهما سيصبحان زوجين في ما بعد، وأنهما، مع منصور، سوف يسجلان تاريخاً فنياً حروفه من نور. بدايات فيروز مع عاصي كانت في دويتو غنته مع «حنان» وكان

بعنوان «نحنا والقمر جيران»، و«عتاب».

منذ بداية الأخوين رحباني عاصي ومنصور الإذاعية، وكان رئيس مصلحة الإذاعة يومذاك «فؤاد قاسم»، الذي عرف أهمية الأغنية الرحبانية الجديدة، والقصيرة، فقرأ مبكراً بأن العصر يميل نحو اختصار الوقت، فأفسح لهما في المجال. وكذلك فعل صبري الشريف الذي كان مديراً لإذاعة الشرق الأدنى التي كانت تبث من قبرص، وجاء إلى لبنان ليقنع الأخوين بالعمل معه. ففعلا. وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية بسنوات انتقلت الإذاعة إلى بيروت. وبذلك تكثف تعامل الأخوين ومعهما فيروز في الإذاعة المذكورة.

النقلة النوعية في حياة الأخوين كانت مع مهرجانات بعلبك في سنة ١٩٥٧ حيث بدأ بالتعاون مع غيرهما من الفنانين بتقديم المسرح الغنائي المميز بحبكة طابعها فولكلوري ومستمدة من حياة القرية اللبنانية، حيث كان للحب مكانته. وفي عام ١٩٥٩ قسم مهرجان بعلبك إلى فصلين، وتولى الأخوان الفصل الثاني، فقدما مغناة «المحاكمة». وعام ١٩٦٠ قدما منفردين «موسم العز» مع صباح ووديع الصافي ونصري شمس الدين.. وكرت السبحة في أعمال مسرحية عديدة.

عاصي الرحباني المتأثر بعامية «إنطلياس» قال: المسرح الحقيقي يجب أن يكون ثورياً، ويمكن للثورة أن تتجلى أمامي في شكل المسرحية، أو في غرابة الموضوع، أو في طرح قضية ما، أو في مضمون، أو في خلق شخصية جديدة على المسرح. وأن المسرح ينشد التغيير قبل كل شيء ويريد للثورات أن تجيء لمصلحته، ومتى تمت الثورة لمصلحته، فإنها تتم لفائدة جميع الناس الذين يحضرونه...

وما قاله عاصي أيضاً عن أسلوب عمله مع أخيه منصور: نحب أن نغني للطبيعة اللبنانية، وأن نصور حياة الفلاحين والمزارعين والقرى اللبنانية، فنحفظ للبنان طابعه الموسيقي الخاص المستوحى من تراثه وعاداته وجمال طبيعته.

وعن الفنان منصور الرحباني ننقل أنهما (عاصي ومنصور) أنجزا في تعاونهما الوثيق حوالي خمسة آلاف أغنية ولحن، وأربعمئة اسكتش، وعشرات

البرامج والحلقات التلفزيونية والإذاعية، وخمساً وعشرين مسرحية.

وفي إطار هذا الحلف الفني يشير النقاد إلى وجود توقيع خاص بعاصي. حتى أن منصور اعترف بشيء من هذا حين قال: كان عاصي أسرع مني بكثير، وضع الكتابة الأولى لمسرحية جبال الصوان» في ثلاثة أيام، كما أن الصياغة الأخيرة للمسرحيات كانت دائماً بخطه.

قبل موته بوقت قصير قلدت الحكومة اللبنانية الفنان عاصي الرحباني وسام الأرز الوطني. وفي الذكرى السنوية الثانية لموته هدم منزله وكان يحمل لوحة رسمية تشير إلى أنه منزل «ذو قيمة ثقافية».

عاصي الرحباني، هذا الفنان الذي اعتبر من أبرز الرموز الموسيقية اللبنانية والعربية المعاصرة، ترك لنا الكثير، ومن ضمن ما تركه، القول الشهير «الفن ابن الوعي».

رحل عاصي عن هذه الدنيا مخلفاً مجموعات ضخمة من الأعمال الغنائية والموسيقية. ارتبط اسمه باسم المطربة فيروز وتزوجا وأنجبا، ومن ألمع أبنائهما زيادة الرحباني.

ومن أبرز عطاءات عاصي الرحباني المسرحية: «موسم العزّ» و«البعلبكية» و«جسر القمر» و«دواليب الهواء» و«أيام فخر الدين» و«جبال الصوان» و«ناطورة المفاتيح» و«قصيدة حب» و«بياع الخواتم» و«هالة والملك» و«الليل والقنديل» و«الشخص» و«يعيش يعيش» و«صح النوم» و«المحطة» و«لولو» و«ميس الريم» و«بترا» و«الربيع السابع».

انتقل إلى عدة أقطار عربية وأجنبية لتقديم أعمال مسرحية مع فيروز والفرقة الموسيقية الغنائية. وكانت الرحلة إلى أميركا علامة في التاريخ الفني للرحابنة.

حسن غندور

ولد حسن يحيى غندور في بلدة «النبطية الفوقا» سنة ١٩٢٥ وتوفي في ١٦/ ٨/ ١٩٨٧، نشأ في مدينة بيروت في ظل والدين يمتازان بالصوت الجميل وعشق لسماع الموسيقى والأغنيات التي كانت تؤسس للأغنية العربية في عصرهما، كما كانا يحرصان على حضور الحفلات الفنية التي كان يحييها كبار الفنانين المصريين في بيروت، في طليعتهم السيدة أم كلثوم.

في طفولته، أغرم حسن غندور بتصنيع الآلات الموسيقية، فكان يهتم بجمع الأوتار كيفما يحلو ليعزف عليها.

توفي والده وهو في عمر الـ(١٣)، لكن ذلك لم يمنع والدته من أن تلاحظ شغف ابنها بالموسيقى، فأتت له بأستاذ يعلمه العزف على العود، وبعد (٤) دروس فقط، قال الأستاذ بأن تلميذه لم يعد بحاجة إلى الدراسة.

الظروف المعيشية بعد موت والده دفعته للتنقل في مهن متعددة، ومنها دخوله إلى قوى الأمن الداخلي حيث وضع في القسم الموسيقي، وكان دوره العزف على «الترومبات» (سوبرانو).

لم يطل به الزمن حتى استقال بعد سنتين من هذه الوظيفة، ليحتضنه الفنان عبد الغني شعبان التي كان يدير مدرسة لتعليم الموسيقى، لكن طالب العلم حسن غندور عجز عن تسديد بدل دراسته، فترك المدرسة، ولأن شعبان كان مؤمناً بموهبته راح يبحث عنه ليكمل له دراسته تطوعاً.

انطلاقة حسن غندور الإذاعية كانت من إذاعة «دمشق»، في بداية الخمسينيات حيث خصصت له نصف ساعة أسبوعياً، وعلى الهواء مباشرة، لتقديم أغنيات بيروت ليبدأ رحلته الطويلة مع إذاعة لبنان.

كان الفنان حسن غندور شديد الإعجاب بألحان وأفلام محمد عبد الوهاب، وعرف عنه أنه كان يتابع أفلامه، ثلاث مرات يومياً إلى أن يتمكن من حفظ

الحوارات والألحان حفظاً تاماً. هذا العشق لعبد الوهاب ترك أثره في ألحانه، فكان هواه وروحه وهابتين، وفي ما بعد تعرف إلى عبد الوهاب وارتبطا بصداقة فنية.

عُرف حسن غندور بغرامه بتلحين القصائد، وإلى جانبها لحن اللون الشعبي، والطقطوقة، والموشح والمغناة والاسكتش، والأغنية الوطنية، وكتب الموسيقى التصويرية لفيلم «مرحباً أيها الحب»، و«يا سلام عالحب» من إخراج الراحل محمد سلمان ومن بطولة المطربة الكبيرة نجاح سلام.

فرع الموسيقى في جامعة «الروح القدس ـ الكسليك» أجرى دراسة على ألحان حسن غندور، واعتبرها مرجعاً لكل طلاب الموسيقى العربية، كما ومنحته الجامعة المذكورة في العالم الماضي، شهادة تقدير أعماله، ونال شهادة من المجمع الموسيقي العربي وكذلك كرمته «لجنة تخليد عمالقة الشرق».

كان حسن غندور متعلقاً بوطنه، وهو لم يغادره إلا إلى دمشق حتى أنه رفض دعوة من إذاعة القاهرة في سنة ١٩٥٨ مع العلم أن هذه الإذاعة صنفته بدرجة «ملحن ممتاز».

عُرف حسن غندور بحبه للحياة والسهر، ولكن الراحل عمر الزعني نصحه في ذلك الزمن، بالانتباه إلى صوته والعناية به، لأنه لم يتمكن من ذلك، اعتزل الغناء في الستينات وراح يلحن لكل الأصوات اللبنانية والعربية التي كانت موجودة في أيامه، باستثناء فيروز وصباح.

سنة ١٩٦١، أصبح موظفاً في الإذاعة اللبنانية على أن يقدم أربعة ألحان شهرياً، وفي إطار وظيفته هذه، كلفه مدير الإذاعة المرحوم كاظم الحاج علي بإجراء مونتاج على الأغنيات الطويلة للسيدة أم كلثوم وتراوح مدتها بين (٢٥) و(٣٠) دقيقة.

ألحان حسن غندور غزت إذاعات المشرق العربي ومغربه، وشدا بها أغلب المطربين والمطربات، ومنهم على سبيل المثال لا الحصر نازك، وسعاد محمد،

نجاح سلام، وديع الصافي، وداد، إيلي شويري، نصري شمس الدين، جوزيف ناصيف، فايزة أحمد، محمد عبد المطلب، عليا التونسية، شريفة فاضل، نور الهدى، محمد غازي، مهى الجابري.

قبل وفاته، كان يعد الموشحات ليشارك بها في مسابقة مهرجان «قرطاج الدولي» لكن المنية كانت أسرع إليه.

ومن أبرز ألحان الفنان حسن غندور: «يا شباب العرب هيا» «سائل التاريخ عنا» لحنهما وغناهما سنة ١٩٥٦ إبان العدوان الثلاثي على مصر، وهما من كلمات ا لشاعر نزار الحر.. ومن ألحانه أيضاً «همسة السحر»، «الغد الأبيض»، «ليالي شهرزاد»، «فاتن العشاق»، «عطاء لبنان» وغيرها.

نذكر هنا أن الفنان الراحل حسن غندور هو والد المطرب الشاب عيسى غندور الذي ورث عن والده فن الغناء والتلحين.

سيد مكاوي

ولد سيد مكاوي عام ١٩٢٦ في حي «السيدة زينب» في «باب الشعرية»، وتوفي في ٢٢/٤/١٩٧٧، بعد مرض ألم به في بيروت، حين قدم إليها لإحياء حفلات شهر رمضان، أدخل إلى مستشفى الجامعة الأميركية وأجريت له عملية لفتح القصبة الهوائية لتسهيل تنفسه، ثم نقل إلى القاهرة وتوفي فيها.

ولد سيد مكاوي مبصراً، لكن العلاج الشعبي أفقده نظره.

دخل «الكتّاب» وحفظ القرآن ورتّله بصوت شجي، حيث أراده والداه شيخاً، إلا أن الطرب أخذه.

في العشرين من عمره، أجازته الإذاعة مطرباً. وفي الثامنة والعشرين، أجازته ملحناً، بعد أن لحن من كلمات أحمد بدرخان «بدمي يا مصر أفديكي».

هذا الفنان الذي يعتبر آخر طابور العمالقة الذين بدأوا بسيد درويش، تتلمذ

للشيخ زكريا أحمد الذي علمه العزف على العود، وأصول الموسيقى، بعدما آمن بموهبته، ونصحه بأن يفهم ويحفظ تراث سيد درويش.

جاء سيد مكاوي من الذاكرة الشعبة المملوءة بأشكال الغناء الشعبي والديني، وهو تمكن من تحويل الموروثات والأصالة الشعبية إلى ألحان يرددها الصغار والكبار. واجه الكثير من الصعاب، حتى أصبح فناناً عملاقاً، حيث شكل امتداداً فعلياً للموسيقى الشرقية الأصلية.

ولحن وغنى الكثير من الموشحات والتواشيح الدينية، لكنه يعترف بأن الأغنيات العاطفية كانت بدايته إلى الشهرة، وأولها لحن «حكايتنا إحنا الاثنين» كلمات مأمون الشناوي وغناء ليلى مراد، وكذلك أغنية نجاة «لو بتحبني أو بتعزني».

شكل لقاؤه بالشاعر صلاح جاهين الذي أصبح رفيق عمره مرحلة مثمرة، وكانت بدايتها معاً بأغنية صباح «أنا هنا هنا يا ابن الحلال»، وغيرها من الأغنيات، ثم أتت من بعدها أوبريت «الليلة الكبيرة». وعلى الرغم أنها لمسرح العرائس، إلا أن الصغار والكبار الإذاعات العربية، وشكلت طريقة الواسع للانتشار الحقيقي.

وتوالى تعاونه مع صلاح جاهين، حيث لحن من كلماته عدداً لا يحصى من الأغنيات. وكذلك كان تعاونه مع الشاعر فؤاد حداد. ومن كلماته لحن «المسحراتي».

ويعترف سيد مكاوي أن ثورة ١٩٥٢ كانت من أسباب شهرته، ومعها برزت الكثير من أغنياته الوطنية ومنها «مصر دايما مصر» و«ازرع كل الأرض مقاومة»، و«ابني لفوق اشني لقدام»، و«حنحارب» و«الأرض بتتكلم عربي».

هذا المطرب الكلثومي الأداء، شكل حال في الغناء والتلحين، فروحه الموسيقية تخاطب أكثر من جيل، كما أن ألحانه تجلب الفرح إلى النفس لأنها مملوءة بألوان الحياة وإيقاعاتها.

انتظر طويلاً حتى كان لقاؤه الأول والأخير مع السيدة أم كلثوم في أغنية «يا مسهرني». لحن لأكثر المطربين الذين عاصرهم، ومن ألحانه الناجحة التي غناها محمد عبد المطلب «اسأل مرة علي» «أنا احبك وافضل أحبك» لليلى مراد، «نسيم الفجر» لفايزة أحمد، «قلبي سعيد وياك يا حياتي» و«أوقاتي بتحلو» لوردة. ومن الأغنيات المشهورة بصوته «ليلة مبارح»، و«أول كلامي سلام»، كما لحن لكل من ميادة الحناوي ولطيفة.

له في إذاعة القاهرة (١٥٠) حلقة من «المسحراتي، و(٦٠) حلقة في التلفزيون، كما لحن «أسماء الله الحسنى» و«سهرة في الحسين»، وله حوالي (٥٠٠) لحن ديني أنشد بعضها الشيخ محمد الفيومي، والشيخ سيد نقشبندي، كما وضع الموسيقى التصويرية لـ(١٢) عملاً مسرحياً، منها «مدرسة المشاغبين» التي قادته إلى صداقة وثيقة مع الفنان عادل إمام.

عاصر سيد مكاوي الانتقادات التي وجهت في الثمانينيات والتسعينيات للأغنية الطويلة، لكنه ظل مقتنعاً بأنها «هي التي تعيش إن وجد الصوت القوي الذي يؤديها».

أبدى معارضة لموضة إعادة توزيع الأغنيات القديمة رافضاً إضافة «أي ثوب غير شرقي على ألحاننا الشرقية». أما تعليقه على انتشار الفيديو كليب فكان: «الأغنية أصبحت مصورة لأن الناس بتسمعها بعيونها».

رصيد سيد مكاوي في سجلات جمعية المؤلفين والملحنين وناشري الموسيقى في باريس وصل إلى (١٥٥٢) أغنية، وهو كان من الأعضاء الذين يتقاضون أعلى البدلات عن البث العلني لألحانه.

محمد الموجي

ولد محمد الموجي سنة ١٩٢٣ في مدينة دسوق وتوفي في ١/٧/١٩٩٥.

ويعتبر الموسيقار محمد الموجي في رأس قائمة الرعيل الثاني من الملحنين المبدعين الذين قدموا أشكالاً غنائية لم يبدعها ملحن من قبل، كما وتطرق إلى

مقامات شرقية وإيقاعات لم يسبقه إليها أحد، وكل ذلك، تم له بالفطرة والموهبة من دون دراسة أكاديمية، فهو الذي كان يقول عن نفسه: «شربت الموسيقى بالسمع من دون دراسة».

كان من عادات مدينة «دسوق» التحاق تلاميذها بالمعهد الديني الأزهري، بعد مرورهم في «مسجد دسوق»، أو في ساحته، للاستماع إلى حلقات الذكر والإنشاد الديني، ولكن الموجي التحق بالمدرسة الابتدائية، ومن ثم بمدرسة الزراعة، وعمل موظفاً في وزارة الزراعة. وفي هذا الوقت، بدأت موهبته بالاستيقاظ، فدخل معهد «الفنون الشرقية» في القاهرة، وحفظ كل ما سمعه من أدوار وموشحات، ثم توجه لحفظ ألحان عبد الوهاب، حتى حفظ ٥٠٪ من أغنياته، وكان يقول عن ألحان موسيقار الأجيال: «جامعة الموسيقى العربية». وبعد وفاة محمد عبد الوهاب، كان الموجي يعتبر نفسه، مع غيره، معنياً بالحفاظ على ذوق المرحلة المقبلة.

يعتبر محمد الموجي أن بدايات طريقه كملحن، كانت مع المطربة «زينب عبدو» التي آمنت به وغنت له لحن «كامل الأوصاف» عام ١٩٤٩، لكن بداياته الحقيقية كانت في صالة بديعة مصابني، في أوائل الأربعينيات حيث غنى ألحانه بصوته، وبعد أن أجازته الإذاعة المصرية مطرباً وملحناً، حاول عرض ألحانه على المطربين، لكنه فشل، لأنه كان مغموراً، ومن الألحان التي رفضها هؤلاء أغنية «صافيني مرة».

وعندما سأله صديقه عبد الحليم حافظ (المطرب الشهير فيما بعد) أن يغني هذا اللحن لم يأذن له بحجة أنه غير معتمد في الإذاعة المصرية، ولكن بعد إلحاح، أذن له، وكان ذلك في حفل أقيم في حديقة الأندلس عام ١٩٥٤ على ضفات النيل.

ومنذ ذلك الحفل، بدأت رحلة التعاون المثمر بين الموجي وعبد الحليم حيث لحن له حوالي (٦٠) أغنية تعتبر من أجمل ما غناه عبد الحليم على امتداد مسيرته الفنية.

وبعد بداية هذا التعاون، امتنع محمد الموجي عن الغناء، ولم يعترف أنه فشل كمطرب، بل كان يقول لأنه لا يحب الغناء لأنه يحتاج إلى نظام معين في الحياة «وأنا أحب السهر والفوضى».

ومن أقوال الموجي عن عبد الحليم أن أفكارهما تواءمت، وأنه، وجد صوته فيه فألغى صوته.

ورحلة محمد الموجي مع عبد الحليم استمرت حتى وفاته، ومن أشهر الأغنيات والقصائد التي لحنها «نار»، «رسالة من تحت الماء»، و«قارئة الفنجان»، وهي آخر ما شدا به العندليب.

بعد وفاة عبد الحليم، أصيب الموجي باكتئاب لحني، وقال: «عودي انكسر».

بعد رحيل عبد الحليم، لم يستعد الموجي لياقته اللحنية لأنه لم يعد يجد أصواتاً ذات قيمة.

كانت للموجي رحلة مع السيدة أم كلثوم، وأولى الأعمال التي طلبت منه تلحينها «نشيد الجلاء» ثم توالت اللقاءات الناجحة في أغنيات «للصبر حدود»، «واسأل روحك»، و«حانت الأقدار» وغيرها من الأغنيات الوطنية.

ألحان محمد الموجي نالت شهرة كبيرة أيضاً بأصوات نجاح سلام ومحرم فؤاد وكارم محمود ومحمد قنديل وصباح ووردة، وعزيزة جلال وشادية التي غنت له الكثير ومن بينها أغنية «غاب القمر» التي مزج فيها الشعبي والرومانسي.

كان الموجي يهوى اكتشاف الأصوات الجديدة، والتعاون معها، وهو من اكتشف فايزة أحمد في سوريا وأقنعها بالسفر إلى القاهرة، ولحن لها «أنا قلبي إليك ميال» و«ياما القمر عالباب».

لم يكن الموسيقار الموجي يعرف كتابه النوتا الموسيقية لأنه لم يدرسها أكاديمياً، وقد وصفت ألحانه بالفطرية. وعندما أشاد الموسيقار عبد الوهاب (وهو

قلما يفعل) برائعة الموجي «رسالة من تحت الماء» اعتبر الموجي هذه الشهادة بمنزلة شهادة ميلاد جديد له.

رفض محمد الموجي ظاهرة تغريب الموسيقى العربية كلياً، وكان يردد أن الموسيقى الغربية لا تستطيع جذب الذوق المصري خصوصاً و«العربي عموماً»، ولكن موسيقاه عبرت إلى الغرب مسروقة من قبل الملحن الهولندي «إريك» الذي سرق مقاطع من «قارئة الفنجان».

في حياته، ردّد محمد الموجي رغبته بلقاء يجمعه فنياً مع السيدة فيروز، وكان يقول «لازم ألتقي مع صوت هذه السيدة العظيمة».

إلهام الموجي ـ ابنته ـ التي قامت بإعداد رسالة ماجستير عن أسلوبه في التلحين، أحصت له ما يقارب الـ(٧٠٠) عمل غنائي، وحددت المرحلة الأنجح في مسيرته من العام ١٩٦٠ إلى العام ١٩٧٤.

عبد الغني شعبان

ولد عبد الغني شعبان عام ١٩٢٧ في منطقة «خندق الغميق» في بيروت، وتوفي في منزله في «عرمون» إثر نوبة قلبية أصابته في ١٤ شباط/ فبراير سنة ١٩٧٧.

في صغره، عمل في محل لميكانيك السيارات يملكه شقيقه، لكن ولعه بالموسيقى دفعه لتعلمها، خصوصاً أنه كان يردد، عندما أصبح موسيقياً مشهوراً، أنه كان يعيش إلهاماً موسيقياً، وكان يسمع في أثناء الليل ألحاناً موسيقية لا يدري مصدرها، ما دفعه لتعلم الموسيقى على الرغم من اعتراض الأهل.

درس الآلات «الكلارينيت» و«المندولين»، و«العود على أستاذه الأول «غالب طيفور»، ثم أراد دراسة «البيانو» في المعهد الموسيقي اللبناني، وحينها أوحى مدير المعهد، «وديع صبراً»، إلى السيدة «لازارين» بتعليمه، فأبدى الطالب عبد الغني شعبان موهبة ملفتة.

منذ بداياته في الفن، وجد ضرورة للاطلاع على ما كتب في الموسيقى العالمية، فدرس الفرنسية بوساطة المعجم، ومن ثم الانكليزية، على أشرطة مسجلة، فأتقن اللغتين. وعندما سافر إلى فرنسا أتى بمؤلفات ضخمة عن التأليف الكلاسيكي العالمي وترجمها إلى العربية.

درس عبد الغني شعبان التأليف الموسيقي والهارموني والكونتربوان على نفسه، من خلال الكتب الفرنسية وبتوجيه وإشراف من رئيس المعهد الوطني للموسيقى في لبنان (الكونسرفتوار) وديع صبرا.

في مرحلة لاحقة، عين أستاذاً للعلوم الفلسفية النظرية في كل من المعهد الموسيقي في دمشق وبيروت، وفي سنة ١٩٤٦ تعرف على أحمد عبد الحميد قنصل المملكة المصرية العام في سوريا ولبنان الذي كان من أوائل من شجع الموسيقار محمد عبد الوهاب وأعطاه من نظمه أغنية «مريت على بيت الحبايب»، فأعطى لعبد الغني شعبان قصيدة «ظنون» كي يلحنها، وألح عليه بالذهاب إلى مصر مزوداً إياه بكتاب لعبد الوهاب، وقد التقى هذا الأخير الضيف الفنان القادم من لبنان، كما التقاه الفنان محمد القصبجي، وقد تنبأ له محمد عبد الوهاب بمستقبل باهر في الموسيقى.

وضع الفنان عبد الغني شعبان العديد من الدراسات عن الموسيقى العربية، خصوصاً في ما يتعلق «بربع الصوت» الذي يعتبر العقبة الوحيدة التي تحول من دون تطويع الموسيقى العربية للأوكسترا الغربية، ويعتبر شعبان أحد أبرز من قدم الموسيقى العربية إلى العالم، وأحد مؤسيي المدرسة البوليفونة (الشرق ـ غربية) التي تجمع بين تعدد الأصوات والأسس الشرقية التقليدية في بناء وسير المقامات الشرق ـ غربية. وقد أجرى تجاربه الموسيقية على تلامذته الموجودين الذين أصبحوا فيما بعد من أبرز الملحنين، أمثال «حسن غندور»، و«عفيف رضوان».

ومن خلال دراسته، وأبحاثه، تأكد لعبد الغني شعبان «أن اكتشاف الجديد في عالم الموسيقى يحتاج إلى عمل دؤوب ومضن»، وانطلاقاً من ذلك، وضع ألحاناً وموسيقى للمستقبل، وتخطى إمكانات الحاضر، فكان من أبرز مواهبه، أسلوبه الشيق من استلهام الألحان التصويرية من الأوبرات والقطع الكلاسيكية.

وفي نهاية الأربعينيات، دوّن الموشحات الأندلسية عن الفنان «عمر البطش» كما وضع ألحاناً مضادة «كونتربوان» للموشحات تنشد من خلال ثمانين منشد ومنشدة.

في سنة ١٩٦١ أشرف على تأسيس وتدريب فرقة الكورال في مهرجانات بعلبك الدولية، التي كانت مسرحية «البعلبكية» من باكورة أعمالها، وهي للأخوين رحباني ومع انتقال الإذاعة اللبنانية سنة ١٩٦٢ من مبنى السرايا القديم «القصر الحكومي حالياً»، إلى مبناها القائم حالياً «وزارة الإعلام» في الصنائع تسلم عبد الغني شعبان قيادة الأوركسترا في الإذاعة، كما عين عضواً في لجنة البرامج.

اشترك شعبان في عضوية وفد لبنان إلى المؤتمر الثاني للموسيقى العربية الذي عقد في مدينة «فاس» المغربية سنة ١٩٦٩، وقدم دراسته الخاصة لدفع الموسيقى العربية نحو العالمية داعماً إياها بنماذج موسيقية مسجلة.

في سنة ١٩٧٢، اشترك في الندوة العالمية لمؤلفي الموسيقى في باريس، عبر رباعي وتري شرقي، وبعد هذه المشاركة توالت البرقيات والرسائل بعزارة إلى الإذاعة اللبانية تطلب الحصول على تسجيل للرباعي الوتري الشرقي لبثه في مختلف الإذاعات الأوروبية الشرقية والغربية.

هذا الفنان الذي أصبح مطرب المثل في مكان مولده «خندق الغميق» حيث كان يقال: «فنان.. ولا عبد الغني شعبان»، لم يجد بعد من يحصي أعماله أو يسجلها، على الرغم من مرور سنين على تأسيس وزارة الثقافة. هذا الفنان الذي قدم المعزوفات، والأغاني الكلاسيكية العربية، والقصائد والموشحات، والأدوار والأهازيج، والأغاني الحقيقية الشعبية، والألحان الصوتية، والتقاسيم، والألحان الدينية المنوعة، قدم أيضاً أعمالاً موسيقية كبيرة، فهو كان مغرماً بغناء الأوبريت وما وضعه «مغناة عشتروت» التي عجزت الفرقة الموسيقية عن إخراجها، ومن ثم مغناة «موت الإيمان»، كما وضع أيضاً «بيبلوس مملكة أحيرام» (افتتاحية سمفونية)، و«مصرع أدونيس» (أوبرا غنائية إذاعية) و«حوار شهريار وصبايا الحي» (باليه الشرقية) و«الريفيات» (مستوحاة من الفلكلور اللبناني)، إضافة إلى مشارف

وسماعيات شرقية كلاسيكية عربية المقام والمطابع. وفي بداية السبعينيات، توقع بأن الموسيقى الصوتية ستكون موسيقى سنة (٢٠٠) ودعا للعمل من أجل التأسيس لها.

الموسيقى، والفنان الكبير الذي عزفت سمفونيته (شهريار) في «بودابست» عاصمة المجر، لم يكن معروفاً في وطنه لولا ظهوره لسنتين متواليتين في برنامج استوديو الفن. كان عصامياً بنى نفسه بنفسه، ولم يسع إلى الأضواء، وبقي مغموراً، ولم ينل حقه من التكريم، وقد وضع خمس مؤلفات علمية عن الموسيقى، أحدها لم يطبع إلى الآن وهو «فن الهارموني للدراسة العليا».

محمود الشريف

في عام ١٩١٢ ولد محمود الشريف في منطقة «باكوس» في الاسكندرية، واستمر فيها حتى أوائل الأربعينيات، حيث رحل إلى القاهرة، وبقي فيها إلى أن توفي في ٨ تموز/ يوليو سنة ١٩٨٨.

والد محمود الشريف إمام لمسجد «العجمي» في الاسكندرية، يرتل القرآن بصوت جميل في ساعات الصباح الأولى، وفي ساعات الليل الأخيرة، وكان من الطبيعي أن يتأثر محمود الشريف بأداء والده، فتعلم منه المخارج السليمة للحروف، ونطق الكلمات من دون تحريف أو تغيير.

في حي «باكوس» نشأ محمود الشريف، حيث كان يمضي معظم أوقاته بالقرب من «كشك للموسيقى» أنشأه الأمير «عمر طوسون» في حديقته، ليعزف الموسيقيون فيه ألواناً مختلفة من الموسيقى للناس... ومن المعزوفات التي استمع إليها، البشارف والموشحات التي وضعها الشيخ «محمد المسلوب»، و«عبده الحامولي» و«محمد عثمان»، وفي مرحلة تالية، تعرف إلى تراث سيد درويش فحفظه واستوعبه جماليات ألحانه.

بدأ محمود الشريف حياته الفنية مغنياً مع فرق فنية كانت منتشرة في ذلك الحين، مثل فرقة «أحمد المسيري» وفرقة «إبراهيم فوزي» حيث شارك في الكثير

من الحفلات التي كانت تشهدها الاسكندرية، سريعاً ما وجد فيه «المسيري» موهبة تلحينية فذة، فأشار عليه بالسفر إلى القاهرة ليتخذها مقراً له. فعمل محمود الشريف بالنصيحة وفي القاهرة بصالة «بديعة مصابني» حيث لحن في بداياته، للمونولوجيست، ولصغار المغنين والمغنيات في تلك الصالة، حيث حقق شهرة بين ملحني ذلك الزمان، فأقبل عليه الكثيرون يطلبون ألحانه وأول الألحان التي لاقت شهرة فائقة، وما زالت تتردد إلى اليوم، «بتسأليني بحبك ليه» للمطرب محمد عبد المطلب، ومن ثم غنى له لحن «ودع هواك وانساه وانساني».

إن النجاح الذي حققته ألحان محمود الشريف، قادته إلى الإذاعة المصرية التي اختارت لتلحين عدد من الأوبرت والأعمال الغنائية الإذاعية، ومن أشهر الأوبرت التي لحنها محمود الشريف: «بالوما» و«عذراء الربيع»، و«روما تحترق» وهذه الأعمال وصفها النقاد بـ«الدراما الغنائية».

لقد لحن محمود الشريف لعدد كبير من الأصوات، فبالإضافة لصوت محمد عبد المطلب، أعطى الشريف ألحانه للمطرب عبد الغني السيد (وله يا وله)، وكارم محمود (على شط بحر الهواء)، وأحلام (يا عطارين دلوني)، وليلى مراد (من بعيد يا حبيبي) ومحمد قنديل (ثلاث سلامات) وعبد الحليم حافظ (حلو وكذاب)، ونجاة الصغيرة (عطشان يا اسمراني)، وصباح (بعدين معاك)، كما لحن لفايزة أحمد أولى أغنياتها بعد قدومها إلى القاهرة وهي طقطوقة (قول يا عزول مهما تقول)، ولكن تبقى المطربة شادية الأكثر استئثاراً بألحانه، ومنها (حبينا بعضنا ـ ليالي العمر معدودة) والكثير غيرها.

إن لمحمود الشريف الكثير من الأناشيد الوطنية وفي طليعتها لحن «الله أكبر فوق كيد المعتدي» وهو النشيد الذي وضعه إبان العدوان الثلاثي على قناة السويس في العام ١٩٥٦ ونال بسببه وسام العلوم والفنون من الدرجة الأولى من الرئيس جمال عبد الناصر.

رحل محمود الشريف تاركاً للمكتبة الغنائية الموسيقية أكثر من ٣٠٠٠ لحن، على الرغم من انقطاعه عن التلحين في الثمانينيات.

محمد عبد الوهاب

بقي عام ولادة موسيقار الأجيال محمد عبد الوهاب متروكاً للترجيح، والسبب أنه كان يمتنع عن التصريح عنه، أما الترجيحات فبعضها يقول أنه من مواليد العام (١٨٩٨) وبعضها الآخر يؤكد أنه من مواليد العام ١٩١٠، بينما يجزم آخرون بأنه من مواليد ١٩٠١ وهذا العام هو الأكثر رسوخاً وقبولاً.

أما يوم مولده فمتفق عليه: ١٣ آذار/ مارس وهو رقم لم يخفه على الرغم من وساوس الأرقام الذي كان يسيطر عليه.

ولد محمد عبد الوهاب في «باب الشعرية» بالقاهرة، وتفتح على التخت الشرقي والموالد وسرادقات الغناء، وفي السابعة من عمره، التحق بكتّاب الشيخ محمد السنباطي لحفظ القرآن ثم درس في نادي الموسيقى الشرقية، ومن ثم التحق بمعهد «برجمين» لتعليم الموسيقى الغربية.

ظهر محمد عبد الوهاب فنياً في مسرحية فكاهية بعنوان «اللي يعيش ياما يشوف»، وأغنيته الأولى لحنها له الشيخ سلامة حجازي سنة ١٩٢١، وهي بعنوان «أتيت فألفيتها ساهرة». آخر ألحان محمد عبد الوهاب، كانت لأغنية «أسألك الرحيلا» للمطربة نجاة الصغيرة، من كلمات الشاعر نزار قباني وقد صاغها الموسيقار الراحل في عام ١٩٦١، آخر لحن سجله بصوته كان سنة ١٩٨٩، وهو «من غير ليه»، هذه الأغنية التي رفعت بشأنها شكوى إلى القضاء المصري بدعوى تعارضها مع الشريعة الإسلامية، لكن ا لقضاء برأ الموسيقار الكبير وأشاد بشخصه ومنزلته الفنية.

منذ بداياته، حظي عبد الوهاب برعاية أمير الشعراء أحمد شوقي الذي سمعه في «مسرح الأزبكية»، فخرج مباشرة إلى قسم الشرطة طالباً تدخل رجال الأمن لمنع هذا الصبي من الغناء، حفاظاً عليه لصغر سنه. . وإضافة إلى حظه الكبير مع أمير الشعراء الذي بقي مرشده حتى وفاته، كان له علاقات مماثلة مع

الأخطل الصغير ونزار قباني وحسين السيد وبيرم التونسي وأحمد رامي وأحمد شفيق كامل.

إن محمد عبد الوهاب الذي أطلق على انتمائه الموسيقي صفة «دوريشي» (نسبة السيد دوريش) لحن وغنى في بداياته على نمط بعض من سبقوه، ومنهم الشيخ عبده الحامولي ومحمد عثمان وداود حسني وسيد درويش. ثم دخل مرحلة تطوير القصيدة مع قصائد «علموه كيف يجفو»، «يا جارة الوادي»، «يا ناعماً رقدت جفونه» وغيرها من القصائد.

بعد العام ١٩٣٧، خفف محمد عبد الوهاب من الغناء على المسرح نظراً للتراجع المبكر في طبقات صوته، ثم عاد ليغني سنة ١٩٥٤ احتفاء بنجاة الزعيم جمال عبد الناصر من محاولة اغتياله، حيث أدى أغنية «كل دا كان ليه» على مدى ساعتين. ومن ثم بدأ الاهتمام بأصوات فايزة أحمد ونجاة، وعبد الحليم حافظ، وردة وأم كلثوم.

اللقاء الأول بين عبد الوهاب وأم كلثوم كان في سنة ١٩٦٤، في «أنت عمري»، ثم توالت اللقاءات حتى وصلت إلى العشرة كانت جميعها من روائع الغناء العربي، ومنها «فكروني»، و«أنت الحب»، و«هذه ليلتي».

عرف محمد عبد الوهاب بحبه للمقدمات الموسيقية الطويلة المكتوبة بفكر تأليفي، وهذا ما ظهر في ألحانه لأم كلثوم وفي الكثير من أغنياته.

آثار محمد عبد الوهاب في الموسيقى العربية أوسع من أن تحصى في عجالة، ومنها أنه دخل إلى الفرق الموسيقية العربية الأورغ الكهربائي، الغيتار، الأوكورديون، الأمر الذي استساغه معظم الملحنين لاحقاً، لكن بعد تجديدات «محمد عبد الوهاب» في الموسيقى، لقيت معارضة بعض أقطاب الموسيقى، وبعضهم الآخر وافقوا عليها.. ومحمد عبد الوهاب هو من الذين طوروا الموال والمونولوج كما في أغنية «مريت على بيت الحبايب»...

في حياة عبد الوهاب مشوار سينمائي بلغ سبعة أفلام، غنى في خلالها

أجمل أغنياته، وأول أفلامه «الوردة البيضاء» ١٩٣٣، وآخرها في سنة ١٩٤٦، ثم عاد ليقف أمام الكاميرا في فيلم نجيب الريحاني «غزل البنات» وليصور أغنية «عاشق الروح» وذلك سنة ١٩٤٩.

العملاق الذي غنى قصائد «الصبا والجمال»، و«الجندول» و«الكرنك» و«جبل التوباد»، أدى أيضاً أغنيات صغيرة جميلة، كما أن له عشرات الأغنيات الوطنية، ومنها حوالي (١٥) في مرحلة الملك فاروق و(٤٠) في مرحلة الرئيس الراحل عبد الناصر، كما نال رتبة «لواء» في الجيش المصري، ليتسنى له قيادة الفرقة الموسيقية للجيش لعزف نشيد السلام بعد اتفاق «كامب ديفيد» بطلب من «الرئيس السادات». ومن أهم ألحانه الوطنية: «فلسطين» و«أصبح عندي الآن بندقية» بصوت أم كلثوم.

غنى محمد عبد الوهاب بصوته حوالي (٢٥٢) أغنية، ويصل عدد ألحانه ومؤلفاته الموسيقية إلى حدود الألف.

بعد رحيله بسنين، أعلن المستشار محمد العمروسي، الشريك الثالث في شركة «صوت الفن» مع عبد الوهاب وعبد الحليم حافظ اكتشاف ثلاث قصائد ملحنة ومسجلة بصوت الموسيقار الراحل برفقة العود، وهي «لئن طال عمري في الحياة» للشاعر الأمير عبد المحسن بن عبد العزيز»، «يا ليل صمتك راحة للمغرمين» من الشعر القديم، «أردت رضاها من الهوى فتمنعت» من شعر عبد المنعم الرفاعي، وقد عهد «العمروسي» للفنان عمار الشريعي توزيعها وتسجيلها.

إن موسيقار الأجيال الذي ما زالت شركات طباعة الأشرطة تصدر أعماله وتبيعها، يعتبر نفسه عملاقاً كبيراً في ميدان الموسيقى والغناء، وقد قال عن نفسه «أنا لم أختر الموسيقى، إنها مولودة معي».

في ٣ أيار/ مايو ١٩٩١، رحل الموسيقار المطرب محمد عبد الوهاب عن هذه الدنيا، مخلفاً وراءه أكثر من ٧٠ سنة من العطاء المستمر والمميز في مجال الغناء والموسيقى، فكان آخر عمالقة القرن الـ(٢٠).

طارق عبد الحكيم.. رائد الموسيقى السعودية

اشتهر طارق عبد الحكيم بلقب عميد الموسيقى السعودية، ورائدها، ويعتبر من أعمدة الفن الخليجي في القرن العشرين. وهو أول موسيقي عربي تسلم جائزة اليونسكو للموسيقى من المنظمة العالمية للمجلس الدولي للموسيقى والتي منحت له نظير عطائه الفني في خلال عمره الطويل المقرون بخبرته ودراسته المتخصصة في علم الموسيقى وبحوثه المتعددة وخلفيته الثقافية ومعرفته بالتراث الشعبي بأنواعه خصوصاً الموسيقى منها.

وطارق عبد الحكيم أول سعودي أُرسل لدراسة الموسيقى في القاهرة عام ١٩٥٢، وأول من وضع الأغاني السعودية في أرشيف الإذاعة المصرية بصوته وأصوات مطربين ومطربات الدول العربية عام ١٩٥٤، وأول موسيقي وملحن سعودي للموسيقى العسكرية (المارشات) والمقطوعات الموسيقية والأغاني العاطفية بالنوتة الموسيقية عام ١٩٥٥، وأول ملحن سعودي يدخل في مسابقة الموشحات والسماعيات والبشارف في تونس عام ١٩٧٥، عين نائباً لرئيس المجمع العربي للموسيقى في جامعة الدول العربية، وأول من غنى لهيأة الأمم المتحدة في قاعة همرشولد مصاحباً مع الرقصات الشعبية السعودية عام ١٩٨٦، وهو مؤسس مدرسة موسيقى الجيش في مدينة الطائف.

عبد الحكيم من مواليد الطائف عام ١٣٣٨ هـ متقاعد حالياً من الجيش العربي السعودي برتبة عميد.

القسم الثالث

رجال في مختلف الميادين

سيغموند فرويد

ولد عام ١٨٥٦ ومات عام ١٩٣٩. فقد عاش في النصف الثاني من القرن العشرين؟ صحيح أن هذا القرن يضج بالعبقريات والفلاسفة الكبار الذين لا يمكن التقليل من أهميتهم على الإطلاق. فهناك برتراند رسل ولودفيغ فتجنشتاين في إنكلترا، وهناك جان بول سارتر في فرنسا، وقد وصل إلى شهرة عالمية. وهناك هوسيرل مؤسس الفلسفة الظاهراتية وتلميذه هيدغر في ألمانيا. هذا من دون أن ننسى كارل ياسبرز ومدرسة فرانكفورت، وأخيراً هامبرس الذي يسيطر على الوضع الفلسفي في الغرب ولا ينبغي أن ننسى باشلار، وكارل بوبر، وغادامير، وفوكو، وريكور، وعشرات غيرهم... هناك إذن مشاهير كثيرون أثروا في هذا القرن، ولكني أعتقد أن تأثير فرويد كان بالغاً وحاسماً. صحيح أن نظرية التحليل النفسي تتعرض الآن لمراجعات وتحديات، بل وأخذ بعضهم يشكك في علميتها أو في صحتها. يضاف إلى ذلك أن علم الأعصاب النفسية الذي ظهر أخيراً أخذ ينافسها على أرضيتها الخاصة. ولكن فرويد على الرغم من ذلك ظل صامداً. فمن هو فرويد يا ترى؟ وكيف أصبح زعيماً لمدرسة فكرية غزت العالم بأسره؟ فلا يوجد بلد في العالم بدون تحليل نفسي أو محللين نفسانيين.

معارك فرويد الفكرية:

كان فرويد يحب أن يعرف نفسه على النحو التالي: «أنا لست رجل علم بالمعنى الأكاديمي والشائع للكلمة. ولست ملاحظاً، ولا مجرباً. أنا بحكم الطبيعة والمزاج لست إلا فاتحاً ومكتشفاً مع كل خصائص الفضول المعرفي، والجرأة والعناد وبقية الصفات التي يتميز بها هذا النوع من البشر».

في الواقع أن جمع المفكرين الكبار كانوا يتميزون بهذه الصفة الأساسية:

الجرأة والاقتحام، أو بالأحرى الجرأة على الاقتحام حيث يَجْبُن الآخرون. ألم يكن هيغل يعتبر نفسه، ولو ضمنياً، بمنزلة نابليون الفكر؟ لماذا كان معجباً بنابليون قلب المعركة الحامية. والمعارك الفكرية. أقصد المعارك الداخلية، لا تقل ضراوة عن المعارك العسكرية، كيف تجرأ فرويد على اقتحام أعماقه النفسية الداخلية لكي يكتشف حقائق مريرة كان يفضل ألا يكتشفها أبداً؟ لم يتراجع فرود عندما توصل إلى كل هذه الحقائق المرعبة التي يتمنى الإنسان لو يموت من دون أن يكتشفها. وذلك لأنه كان من جنس المفكرين الكبار، هذا الجنس النادر في التاريخ. فعندما يقترب المرء من منطقة الحقائق الساخنة، عندما يوشك على كشف الحقيقة المخبوءة التي لا تعطي نفسها لأحد يصبح أمام أمرين: فإما أن يتقدم، وإما أن يتراجع، إما أن يقتحم وإما أن ينهزم. بهذا المعنى نقول بأن الفكر ليس بحاجة فقط إلى أكاديميين متبحرين في العلم ويجمعون من المعلومات ما هب ودب. فقد تكون أكبر أكاديمي في عصرك وأكبر جامع للمعلومات من دون أن تكون مفكراً. المفكر هو ذلك الشخص الغريب العجيب الذي يرمي بنفسه في فوهة الهاوية أو يمشي على حافة الخطر وهو يشعر بمتعة عظيمة.

عندما انخرط فرويد في السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر في التحليل النفسي كان يعرف أنه يدخل في مغامرة مرعبة غير مضمونة العواقب. ولكنه على الرغم من ذلك مشى في المغامرة حتى نهايتها. وكانت النتيجة أنه شفي من أمراضه وأوجاعه واكتشف قارة مجهولة، ظلماء معتمة، هي: اللاوعي. كانت النتيجة أنه خرج علينا بأحد أهم الكتب التي شهدها هذا القرن في مطلعة: تفسير الأحلام (١٩٠٠). لقد كان فرويد ينبش في أعماقه النفسية، في مطاوي طفولته الغامضة، كما ينبش عالم الآثار في أعماق الأرض بحثاً عن الآثار المتبقية من الحضارات المنقرضة. كان يمشي عكس التيار ويعرف حجم المجازفة التي يرتكبها بذلك. كان يريد أن يصل إلى المنبع الأول، إلى الأصل المؤسس للشخصية البشرية. ولم يكن يفعل ذلك لحسابه الشخصي فقط، وإنما من أجل البشرية كلها. كان يعرف أن تاريخ الطفل في نموه يشبه تاريخ البشرية منذ بدائيتها

الأولى وحتى نضجها. فكل شخص يلخص في ذاته مجمل البشرية.

لكن فرويد لم يفعل إلا أن طبق ذلك المبدأ السقراطي البسيط أعرف نفسك بنفسك. عندما كنا صغاراً كانوا يعلموننا في المدرسة هذا المبدأ البسيط. وأذكر أني عندما سمعت به لأول مرة على يد أحد الأساتذة أصبت بالدهشة والذهول بل وشعرت بالانزعاج. وقلت بيني وبين نفسي: وهل هناك من شخص لا يعرف نفسه؟ ما هذا الغباء؟ ما هذه الثرثرة الفارغة؟ بعد أن كبرت، وبعد مرور سنوات طويلة، عرفت أن هذا المبدأ هو أساس كل معرفة، وأن الإنسان قد يعرف كل شيء ما عدا نفسه. وعرفت عندئذ أن فرويد ليس بداية لشيء ما بقدر ما هو خاتمة لمسار طويل عريض: هو مسار الفكر البشري بمجمله وليس فقط الفكر الأوروبي. فكل المفكرين اضطروا في لحظة ما إلى الاختلاء بأنفسهم، والغوص في أعماقهم لمعرفة ماذا حصل يوماً ما في تلك الطفولة الشقية، في تلك الطفولة البعيدة. وعن طريق هذا الغوص في الأعماق والأقاصي حصلت الاكتشافات العلمية والفلسفية الكبرى. وبالتالي فقد كان هناك أسلاف لفرويد، ولم يكن هو وحده الذي اكتشف التحليل النفسي أو منطقة اللاوعي. كل الفكر البشري كان يسير منذ أكثر من ألفين وخمسمائة سنة نحو هذا الاكتشاف الهائل تجرأ عليه فرويد أخيراً في هجمة اقتحامية قلّ نظيرها في التاريخ. فمن سقراط وحتى تبلور نظرية التحليل النفسي بكل مناهجها ومصطلحاتها مررنا بشخصيات كبيرة ليس أقلها ديكارت، أو كانت، أو شوبنهاور، أو نيتشه، أو عشرات غيرهم. كل فكر هو إضاءة لمنطقة معتمة في الماضي أو في الحاضر. والناس يرتاحون عندما تضيء لهم مشاكلهم وتجعلهم يفهمونها على حقيقتها، فالتشخيص الصحيح نصف العلاج.

عندما كان فرويد يحلل أعماقه النفسية من خلال أحلامه كان يعرف بأنه يحلل أعماق الجماعة البشرية بأسرها. صحيح أن يونغ هذا الذي مشى في هذا الخط أكثر من غيره، ولكن فرويد فتح له الطريق. فقد كان يقول مثلاً: «نأمل أن نتوصل عن طريق تحليلنا للأحلام إلى معرفة الإرث العميق للإنسان. ويبدو أن

الحلم والعصاب قد احتفظا لنا من مرحلة ما قبل تاريخ الروم بأشياء كثيرة، بل وأكثر ما نتوقع. ولهذا السبب فإنه يحق للتحليل النفسي أن يطالب بمرتبة رفيعة بين العلوم. أقصد العلوم التي تحاول جاهدة أن تعيد تركيب المراحل الأكثر قدماً والأكثر غموضاً لأصل البشرية.

أول محلل نفساني

لقد اعتبر فرويد نفسه مريضاً مثله في ذلك مثل المرضى الآخرين الذين يجيئون إليه للمعالجة. فهو أيضاً له أحلامه، وهفواته، ونرفزته، وعصابه، مثله في ذلك مثل أي كائن بشري على وجه الأرض. ولكن الفرق الوحيد بينه وبين مرضاه هو أنه كان لهم شخص يشرف عليهم ويحلل حالاتهم ويساعدهم على فك عقدها أو كشف أسرارها. أما هو فلم يكن له أي شخص يحلله لسبب بسيط هو أنه كان أول محلل نفساني في التاريخ. وبالتالي فقد حلل نفسه بنفسه بكل موضوعية، ودرس أحلامه وكأنها تنتمي لشخص آخر. ولكن الواقع هو أن فرويد اعتمد على مراسلة أحد أصدقائه (ويلهيلم فلييس) لكي يحلل أعماقه ويكشف بكل صراحة عن عقده وأوجاعه. ولهذا السبب فعندما عثرت ماري بونابرت عام ١٩٣٨ على رسائله الخاصة إلى فلييس حاول منعها من نشرها. ورجا منها أن تعطيها له لكي يحرقها. ولكنها أصرت على موقفها لحسن الحظ وقامت بنشرها. وهكذا عرفنا أشياء كثيرة عن حياة فرويد النفسية السرية. عرفنا حجم المعارك التي خاضها مع نفسه قبل أن يتوصل إلى اكتشافه الكبير ونفهم الآن لماذا أراد حرقها فلا أحد يرغب أن يعري نفسه على حقيقتها؟ من يتجرأ على الاعتراف بعقده النفسية ومشاكله الداخلية؟ ينبغي ألا ننسى أن فرويد كان متزوجاً وأباً ويعيش حياة بورجوازية في فيينا. وبالتالي فكان يحرص على حياته الشخصية ويتمنى ألا تصل أخبارها إلى الناس. ولكنه على الرغم من ذلك كشف لنا الكثير من عقده الشخصية من خلال كتابين أساسيين هما: «علم النفس المرضي للحياة اليومية»، و«تفسير الأحلام». هذا بالإضافة إلى رسائله إلى «فلييس» التي أراد منع نشرها... ولا نستطيع أن نطالبه بأكثر من ذلك... فالإنسان إنسان في نهاية

المطاف.

يقول فرويد إن الإبداع ناتج عن العقد النفسية، وأنه يأتي كتعويض عن هذه العقد التي تعذب النفس من الداخل ولا تتركها ترتاح.

فالإبداع ليس إلا محاولة للتغلب على ما يعتمل في داخل النفسي، لقهرها، للتفاوض معها على الأقل. ويقول عن دوستيوفسكي بما معناه: يمكن للتحليل النفسي أن يكشف عن عشرات العقد والهلوسات في دوستيوفسكي، الشخص والإنسان. ولكن ماذا يستطيع أن يفعل أمام دوستيوفسكي المبدع أو الفنان؟

محمد علي

في إحدى المناسبات التي تحدث فيها محمد علي بهدوء غير مألوف عنه قال ببرود شديد غير مألوف وصوت خفيض: «عندما أعتزل من المرجح أن تموت الملاكمة». ومع أن رياضة الملاكمة لا تزال على قيد الحياة بعد ربع قرن من إطلاقه ذلك التصريح فإنها عاشت منذ مغادرته المسرح مهزلة تلو الأخرى وفضيحة بعد فضيحة. وربما كان محمد علي يتحمل بعض المسؤولية في ذلك لا للانتقاص من أهمية هذا الرياضي، وإنما أطلقه في حقيقة الأمر لكي أثبت مدى عبقريته وأسجل ضخامة مساهمته الفريدة في هذا الميدان الرياضي. ما أريد أن أقوله بمعنى آخر أن محمد علي كان يجسد فنّ الملاكمة بأجمل صورها وأروع معانيها وأدق مهاراتها، كما أنه وضعها بأدائه الفريد في ذروة تضاءلت معها كل المراحل السابقة واللاحقة. فقد أغنى هذه الرياضة وحولها إلى إبداع فني ورفع مستواها إلى حد أصبح من المستحيل على أحد غيره أن يرقى إليه. صار الرجل رمزاً للملاكمة ومقياساً لمنجزاتها ومعياراً للملاكمين في العالم أجمع من هواة ومحترفين منذ بروز نجمه وحتى اليوم.

في شهر أكتوبر (تشرين الأول) الماضي احتفلت الملاكمة ووسائل الإعلام من صحافة وإذاعة وتلفزيون بمناسبة مرور خمس وعشرين سنة على المباراة التي جرت بين محمد علي وجورج فورمان في مدينة كينشاسا عاصمة زائير. وبلغت كثافة تلك الاحتفالات حداً دفع كل من أسعفه الحظ بمشاهدة المباراة إلى الكتابة عن المناسبة التعليق عليها، بصورة لم يحظ بها أي حدث رياضي في القرن العشرين. ومجرد الاحتفال بذكرى مرور خمسة وعشرين عاماً على المباراة وما أبرزه الاحتفال من مشاعر الحنين إلى تلك الأيام هو خير شهادة على ما يحظى به الرجل من محبة واحترام وتقدير بين آلاف الملايين من البشر الذين عرفوه وتابعوه أو لم يشأ لهم قدرهم بذلك.

داخل الحلبة وخارجها

مع إطلالة الألفية الميلادية الثالثة تهافتت الصحف ومحطات الإذاعة والتلفزيون والمؤسسات الرسمية والشعبية والأكاديمية في كل ميادين الحياة على اختيار شخصيات القرن في المجالات المختلفة.

وقد جاءت الاحتفالات بذكرى مرور ربع قرن على مباراة محمد علي وفورمان للتأكيد على رأي الكثيرين بأن محمد علي هو أفضل شخصية رياضية في القرن العشرين.

بل وذهب كثيرون آخرون من كبار المعلقين مثل سايمون جرينبيرج ومايكل هيرد وألن هارباد وتوم أونيانجو وهيو ماكفاني وديفيد ريمنك وعشرات غيرهم إلى اعتباره «أعظم» أو «أفضل» رياضي في تاريخ البشرية.

ولم يكن إصدار هذا الحكم اعتباطياً أو عشوائياً، لأن أولئك المعلقين من النخبة أصدروا حكمهم بعد معايشة متواصلة للبطل العملاق ومتابعة مستمرة لمباريته ودقائق حياته داخل الحلبة وخارجها.

ذلك أن حياة محمد علي خارج الحلبة كانت ذات أثر عميق جداً في حياته الرياضية إذا اختلطت فيها السياسية والدين (باعتناقه الإسلام) بالعنصرية والحقد من خصومه والجرأة والشجاعة والثبات من الرجل الذي وجد نفسه في مواجهة معركة شرسة شنتها عليه السلطات الأميركية الرسمية ودوائر رياضة الملاكمة بعدما أعلن إسلامه ورفضه الالتحاق بالجيش الأميركي للقتال في فيتنام.

الحياة الغنية الزاخرة التي عاشها محمد علي بدأت مع نزوله إلى الحلبة لأول مرة ضد سوني ليستون وفوزه عليه ما أضاء آفاق الرياضة والسياسة في الولايات المتحدة في الستينات من القرن العشرين. كان آنذاك في الثانية والعشرين من عمره. وكان باعترافه واعتراف الجميع «في ذروة الوسامة والثقة».

إن الزمن يطير بسرعة كبيرة. وهو ينصح الجميع في معرض تعليقه على معاناته الراهنة نتيجة إصابته بمرض الرعاش الشديد (باركنسون) بقوله: «إنني

أعرف لماذا أصابني هذا المرض. إذ أن الله سبحانه وتعالى يريد أن يُريَني أنني لست سوى إنسان عادي مثل باقي البشر مهما بلغ نجاحي ومهما أنجزت. وفي هذا عظة لي وللآخرين أيضاً الذين يجب عليهم أن يتعظوا».

ومنذ بروز نجمه حتى اليوم صارت تلك الحياة مادة غنية للعديد من الكتب والأفلام والمقالات والبرامج الوثائقية التي تتقصّى جميعها بدرجات متفاوتة ومن راويات متعددة فصول رحلته في هذه الدنيا من نعومة أظفاره حتى الآن، مروراً بأحداث الستينات والسبعينات. حين ظهر على ساحة بطولة العالم للوزن الثقيل فلويد باترسون الذي واجه تحدياً من ملاكم أسود آخر أراد انتزاع البطولة منه وهو سوني ليستون. وكان باترسون «مدّلل» البيت الأبيض الذي دعاه إلى الالتقاء بالرئيس جون كنيدي لتكريمه. إذ كان البيت الأبيض يعتبر باترسون «نموذج الرجل الأميركي الأسود» الطيّب بينما كان يرى ليستون السجين السابق الأمي نموذج العنف الخاضع لسيطرة المجرمين. ولهذا أصدر كنيدي تعليماته إلى باترسون حين التقاه في البيت الأبيض: «يجب عليك أن تهزم هذا الرجل». لكن باترسون لم يجد بعد المباراة من بديل لإطلاق لحيته لمساعدته على التنكر بعد الهزيمة الساحقة التي ألحقها به ليستون. فقد دمّره بعد مرور دقيقتين وست ثوان فقط على بدء المباراة.

وحش الحلبة

وهكذا أطلق الأميركيون على ليستون بعد المباراة لقب «وحش الحلبة». وسارع المعلقون إلى اعتباره «أفضل ملاكم من الوزن الثقيل في التاريخ» بل وذهب بعضهم إلى التشدق بعبارات من قبيل «من المستحيل على أي ملاكم في هذا القرن أن يهزم ليستون».

وسط هذه الخلفية برز محمد علي ليتحدى ليستون في المباراة التي جرت بينهما في شهر فبراير (شباط) عام ١٩٦٤. وأجمع المعلّقون قبل هذه المباراة على أن ليستون سيهزم خصمه في خلال أقل من دقيقة واحدة.

بل وطالب مراسل صحيفة «ديلي ميل» الإنجليزية على سبيل المثال بوجوب «منع إجراء المباراة لأن محمد علي مجنون لمجرد إقدامه على تحدي ليستون». وبعدما أجرى الطبيب المكلف بفحص الرجلين سلسلة فحوصاته أعلن أن نبض محمد علي وضغط دمه وصلا إلى درجة مرتفعة جداً ما يدل على أن «الخوف الشديد» يهيمن عليه ومن الأفضل منعه من النزول إلى الحلبة».

وحتى ليستون أعلن قبيل صعوده إلى الحلبة أن خصمه «مصاب حقاً بمس من الجنون. . . وليس في وسع أحد أن يعرف ما الذي يمكن أن يفعله شخص مجنون في خلال المباراة».

إلا أن محمد علي أذهل ليستون والمعلقين والعالم أجمع حين سحق خصمه. ففي تلك المباراة قدم ملحمة فنية تكاملت عناصرها من السرعة وخفة الحركة والرشاقة وقوة اللكمات والرقص والقدرة على تفادي لكمات ليستون الذي طلب بنفسه وقف المباراة.

ومنذ ذلك اليوم وقف العالم أجمع منصتاً لما يقوله محمد علي متابعاً لما يقوم به.

لقد فاز محمد علي ببطولة العالم للوزن الثقيل ثلاث مرات مسجلاً بذلك إنجازاً لم يسبق لأحد قبله أو بعده أن حققه. لكن المباراة التي جرت بينه وبين جورج فورمان في زائير قبل ربع قرن هي التي ستظل عالقة في أذهان الناس ما دامت هناك حياة ورياضة. فقد كان عليه آنذاك وهو في الثانية والثلاثين من عمره أن يخوض مباراة رهيبة ضد فورمان الذي اكتسح قبل فوزه بالبطولة كلاً من جو فريزر وكين نورتون. ومن المفارقات أن فريزر ونورتون كانا الوحيدين اللذين انتصرا على محمد علي فكيف يمكن له أن ينازل فورمان؟

ها هو الرجل الذي جردته السلطات من لقب بطولة العالم وسحبت منه الرخصة التي تسمح له بالملاكمة ما حرمه من ممارسة الرياضة في أفضل ثلاث سنوات من ريعان شبابه، لمجرد أنه رفض المحاربة مع الجيش الأميركي في فيتنام لأن تلك الحرب كانت «عدوانية تخالف عقيدتي ومبادىء ديني الإسلام». وها هم

المعلقون والمحللون يتندّرون: «كيف أصبحت حركته أبطأ كثيراً ولم تعد لديه القدرة على الرقص أو توجيه اللكمات القوية أن يلاكم فورمان. . الآلة القتالية المثلى؟ «لم يجرؤ أحد على الإطلاق أن يتوقع فوز علي، بل وتوقع معظمهم أنه سينتهي على سرير أحد المستشفيات، تماماً مثلما تشدق أولئك الخبراء قبل مباراته ضد ليستون منذ عشر سنوات خلت.

وبدأت المباراة، ومرة أخرى أذهل الملاكم الأسطوري العالم أجمع حين وجه في الجولة الأولى اثنتي عشرة لكمة متتالية بقبضته اليمنى إلى خصمه في إشارة إلى ازدرائه له، وقد أثار ذلك غيظ فورمان الشديد. وحين بدأت الجولة الثانية توقع الجميع من علي أن يرقص حول الحلبة ليتفادى لكمات خصمه.

لكنه اتجه فوراً إلى أحد الزوايا وأسند ظهره إلى الحبل وغطى وجهه بيديه سامحاً لفورمان بتسليط لكماته المتوالية إلى جسمه. ومثلما عذّب محمد علي خصمه ليستون قبل عشر سنوات حين واصل طيلة المباراة سؤاله: «ما هو اسمي؟ قل محمد علي» (بعدما رفض ليستون مناداته بغير كاسيوس كلاي) تعمد هذه المرة همس الشتائم في أذني فورمان.

لقد استعد محمد علي لهذه المباراة وتدرب من أجلها وتحمّل في سبل ذلك مشقة كبيرة. ونزل إلى الحلبة بخطة مدروسة محكمة أثبتت عبقريته التكتيكية علاوة على مهاراته الفنية الفائقة:

إذ أن قوى فورمان أخذت تنهار تدريجياً مع بداية الجولة السادسة.

وفي الجولة الثامنة لقن علي العالم أجمع درساً لا ينسى وبعد فوزه على فورمان قال أحد المعلقين «كان علي أشبه بالفيل النائم في مستهل المباراة. لكن الفيل حين يصحو يسحق كل ما في طريقه!».

محمد علي هو شخصية القرن العشرين، فالحقيقة هي أن من الصعب الحكم عليه في مجال الرياضة فقط لأنه كان أكثر من مجرد رياضي أسطوري.

إذ لا يزال وجهه حتى اليوم أشهر الوجوه في العالم لا لمجرد إنجازاته

الرياضية فحسب، وإنما لأن حياته صارت مزيجاً من النجومية والبطولة ولأنه أصبح رمزاً للكفاح من أجل المساواة والدفاع عن المعتقدات والمبادىء في وجه تيارات عاتية مضادة.

وربما تعجز الكلمات عن إنصاف الرجل أو رسم لوحة لحياته. لكن جورج فورمان نفسه وصفه بأنه «أعظم رجال القرن العشرين».

الشيخ ابن باز

أ ـ مدخل:

كان القرن العشرين، الذي حفل بالإشكالات والقضايا الإنسانية والفكرية والدينية، بحاجة إلى رجل يعني كيفية تجاوزها واستثمارها لصالح الفكر الديني فكان الشيخ عبد العزيز بن عبد الله بن باز مفتي عام السعودية أبرز شخصية عرفها القرن، توافرت فيها هذه الخصائص. كان هم الشيخ ابن باز الأكبر الدعوة إلى التوحيد الخالص، وتصفية العقيدة الإسلامية من الخرافات والبدع.

وكانت شخصيته ذات بعد عالمي طبعها ببساطته الشخصية وثرائه العلمي وسلاسته في التعامل. فكانت شخصية أحبها ووقرها الجميع داخل السعودية وفي أقطار العالم الإسلامي.

عاصر المراحل الأولى من تأسيس الكيان الشاسع (المملكة العربية السعودية) وثورة التقنية والاحتكاك الحضاري، وأيضاً عاش مراحل الإحباطات والنكبات التي مرت بها الأمة الإسلامية منذ الحرب العالمية الثانية مثل نكبة فلسطين والحروب العربية الإسرائيلية وحرب الخليج الأولى والثانية. وتكونت لديه حصيلة وافرة من الثقافة الدينية والعلمية واكتسب خبرة واسعة في التعامل مع مختلف التيارات.

ب ـ ولادته:

ولد الشيخ عبد العزيز عام ١٩١٢ وتوفي بداية ١٩٩٩ عن عمر ناهز الـ ٨٧ عاماً. حفظ القرآن في مرحلة طفولته المبكرة، ثم بدأت في مرحلة الصبا رحلته العلمية، بتلقي العلوم الشرعية والعربية على أيدي الكثير من العلماء منهم الشيخ

محمد بن عبد اللطيف آل الشيخ، والشيخ صالح بن عبد العزيز آل الشيخ (قاضي الرياض) والشيخ سعد بن عتيق، وحمد بن فارس، وسعد بن وقاص البخاري، ثم لازم الشيخ محمد بن إبراهيم بن عبد اللطيف آل الشيخ نحو عشر سنوات، حيث تلقى عنه جميع العلوم الشرعية حيث رشح بعد ذلك للقضاء.

تولى إلى جانب الإفتاء رئاسة هيأة كبار العلماء ورئاسة المجلس الأعلى العالمي للمساجد ورئاسة اللجنة الدائمة للبحوث العلمية والإفتاء، ثم رئيساً للمجمع الفقهي الإسلامي بمكة المكرمة، ورئيساً للمجلس التأسيسي لرابطة العالم الإسلامي، وعضوية المجلس الأعلى للجامعة الإسلامية، بالإضافة إلى عضوية المجلس الأعلى للجامعة الإسلامية في المدينة المنورة، والهيأة العليا للدعوة الإسلامية في السعودية.

شخصيات من أصل عربي في بلاد المهجر

موراي إف أبراهام: ممثل أميركي من أصل سوري. مولود ٢٤ أكتوبر (تشرين الأول) ١٩٣٩ في مدينة بيتسبورغ (ولاية بنسلفانيا). تخرج في جامعة تكساس وعمل في التدريس بكلية بروكلين وأخرج ومثل في العديد من المسلسلات التلفزيونية وعلى مسارح برودواي وفي السينما. من أشهر أفلامه السينمائية «أماديوس» عن حياة الموسيقار موتسارت»، ومثل فيه دور ساليبيري حائز على جوائز سينمائية ومسرحية عديدة.

دونا شلالا: وزيرة الصحة الأميركية. لبنانية الأصل. ابنة جيمس شلالا وإيدنا سميث. بروفسورة في العلوم السياسية. مولودة في ١٤ فبراير (شباط) ١٩٤١ في كليفلاند. تلقت دراستها في ويسترن كوليج وجامعة سيراكيوس في نيويورك أستاذة العلوم السياسية في بيرنارد باروخ كوليدج جامعة سيتيب نيويورك، أستاذة في جامعة كولومبيا. تهوى لعبة التنس وتسلق الجبال.

جاك أتالي، فرنسي من أصل جزائري: كاتب ورئيس الصندوق الأوروبي للإعمار (شقيقه التوأم برنار أتالي رئيس شركة إير فرانس سابقاً). مولود في الأول من نوفمبر ١٩٤٣ في الجزائر. مستشار في مجلس الدولة الفرنسي. مستشار لرئيس الجمهورية الفرنسية (١٩٨١ ـ ١٩٩١).

خوليو سيزار طربيه: رئيس جمهورية كولومبيا. من أصل لبناني مولود في ١٨ يونيو (حزيران) ١٩١٦ في بوغوتا. انتخب عضواً في البرلمان (١٩٤٣ ـ ١٩٥٣). ثم عين وزيراً للمعادن والطاقة (١٩٥٧ ـ ١٩٥٨)، وزيراً للخارجية

(١٩٥٨ ـ ١٩٦١). سناتورا (١٩٦٢ ـ ١٩٧٠)، ونائباً لرئيس الجمهورية لدورتين رئاسيتين، ورئيسا للجمهورية ١٩٧٨ ـ ١٩٨٢.

كارلوس منعم: رئيس جمهورية الأرجنتين. من أصل سوري. مولود في الثاني من يوليو ١٩٣٥ في أنيلاكو بمنطقة لاريوخا. ابن صاول منعم ومهيبة عقيل. تزوج من ظليمة فاطمة عام ١٩٦٦. له ولد وبنت. تلقى تعليمه في جامعة قرطبة. انتخب محافظاً لمنطقة ريوخا ١٩٧٣. وأعيد انتخابه في ١٩٨٣ و١٩٨٧.

الإصلاح الاجتماعي

مقدمة:

إذا كان فرانكلين ديلانو روزفلت هو منقذ أميركا من رأسماليتها الفجة، فيمكن القول أن مارتن لوثر كينغ الابن (١٩٢٩ ـ ١٩٦٨) هو منقذها من عنصريتها الضيقة. فقد ألغى الرئيس أبراهام لينكولن (١٨٠٩ ـ ١٨٦٥) الرق في أميركا في القرن الماضي، ولكن سود أميركا بقوا يعاملون معاملة العبيد، بحيث كانوا لا ينادون إلا بلفظة «نيغر» (Nigger)، وهي ما يعادل لفظة «عبد» عند شعوب أخرى، وخصوصاً في ولايات الجنوب الأميركي. تلك الولايات التي خسرت الحرب الأهلية الأميركية، والتي كان سببها رفض هذه الولايات لقانون إلغاء الرق الذي أعلنه لينكولن، ففي تلك الولايات، بقيت قوانين التمييز العنصري قوية وفاعلة، من دون أن تجد لها كابحاً من قبل القوانين الفدرالية. فعلى الرغم مثلاً من أن المحكمة الأميركية العليا طعنت في دستورية التمييز العنصري عام ١٩٥٤، إلا أن ذلك لم يمنع استمرار القوانين العنصرية في أرجاء كثيرة من الولايات المتحدة، وخصوصاً ولايات الجنوب، طالما أن القوانين الفدرالية لا تمنعها من ذلك.

كانت أميركا، وإلى منتصف ستينات هذا القرن، لا تختلف كثيراً عن جنوب أفريقيا وأنظمة «الأبارتيد» (نظام الفصل العنصري) فيها، إلى ما قبل أوائل التسعينات من هذا القرن فلا يجوز للأسود أن يأكل في مطاعم البيض، أو يجلس في الأماكن المخصصة لهم في وسائل النقل، أو يسكن في أحيائهم. بل إن الأمر قد وصل إلى أنه في مناطق الجنوب، يجب على الأسود أن يتنحى جانباً من على رصيف نفسه المشاة في الشارع إذا كان هناك أبيض قادم في اتجاهه على ذات الرصيف، من أجل إفساح المجال له، وبطبيعة الحال، فإن الأسود لا حقوق مدنية أو سياسية له البتة في تلك الولايات، سواء ما تعلق منها بالانتخاب، أو

العمل، أو كافة الشؤون الاجتماعية التي كانت حكراً على البيض فقط.

مارتن لوثر كينغ

كل هذا كان يجري، في الوقت الذي كانت فيه الولايات المتحدة، خصوصاً بعد الحرب العالمية الثانية، تعلن فيه أنها زعيمة العالم الحر، وتبشر بقيم الديمقراطية والحرية وحقوق الإنسان، في مواجهة من سمتهم المحرومين من الحرية، القاعدين خلف «الستارة الحديدية» في الاتحاد السوفياتي. هذا «النفاق» الصريح وغير الممكن تبريره، كان يشكل وصمة عار في سمعة الولايات المتحدة الخارجية، ونقطة ضعف لا يمكن إنكارها أو حجبها، وتقليلاً من مصداقية الولايات المتحدة الساعية إلى تثبيت زعامتها العالمية، في خلال حرب باردة. لذلك يمكن القول أن الظروف كانت مواتية، أو قل كانت ناضجة، لإعادة النظر في أنظمة التمييز العنصري الأميركية وتغييرها بقدر الإمكان، وكان كل المطلوب هو الشخص المناسب (البطل) الذي يشعل الشرارة، ومن الشرارة ينطلق اللهيب، وكان إن ظهر البطل في شخص القس الدكتور مارتن لوثر كينغ الابن.

نقطة التحول في حياة القس

وإذا كانت الظروف الناضجة تحتاج إلى الشخص أو البطل المناسب لها، وإلا تحولت إلى العفونة في النهاية، فإن البطل أو الشخص المناسب يحتاج إلى شرارة صغيرة هو الآخر، كي يكتشف دوره التاريخي، ويعي ذلك الدور. وبالنسبة لمارتن لوثر كينغ، كانت أحداث «مونتغمري» في ولاية «الباما» تشكل نقطة التحول الرئيسة في حياة القس الوادع. ففي الأول من ديسمبر (كانون الثاني) عام ١٩٥٥، وفي مدينة مونتغمري في ولاية الباما في الجنوب الأميركي، رفضت سيدة سوداء تدعى «روزا باركس» أن تتخلى عن مقعدها في الأوتوبيس لراكب

أبيض. وبموجب قوانين مدينة مونتغمري العنصرية، اعتقلت السيدة باركس، وسجنت وأجبرت على دفع غرامة معينة. وكانت تلك الحادثة هي «القشة التي قصمت ظهر البعير»، فقد وصل السيل إلى مداه، وما عاد قادراً على تحمل المزيد من الأثقال والأحمال. وكانت ردة فعل السود في المدينة، والناشطين منهم خصوصاً، تكوين رابطة مهمتها العمل على مقاطعة وسائل النقل في المدينة، واختارت الرابطة مارتن لوثر كينغ رئيساً لها نابعاً من اعتبارات عملية في المقام الأول. فهو لا يزال شاباً، حديث التخرج من الجامعة، ووجهاً جديداً في المدينة لا أعداء له، بالإضافة إلى انحداره من أسرة يحترمها الجميع. ومنذ تلك اللحظة، يمكن القول أن القدر قد جمع الظرف المناسب، والبطل المناسب معاً، لتحقيق ما كان يجب أن يتحقق.

ويصف كينغ تلك اللحظة، أي لحظة دخوله معترك النضال من بوابة المقاطعة في مونتغمري، فيقول إن اللحظة الحاسمة في حياته أتت في الأيام الأولى للمقاطعة. فقد أتته مكالمة في منتصف الليل، وكان المتحدث على الطرف الآخر يهدده ويقول: «أيها العبد (نيغر)، لقد مللنا منك ومن الفوضى التي تسببت فيها، فإن لم تغادر المدينة من خلال ثلاثة أيام، فإننا سوف نفجر دماغك (We're going to blow your brains out)، وسوف نفجر منزلك». كان كينغ، وكما يصف حاله في تلك اللحظة، يرتعد خوفاً بعد هذه المكالمة، فذهب إلى المطبخ وأخذ يصلي وهو يرتعش، «ولكنني»، يقول كينغ، «كنت أسمع صوتاً في داخلي يقول: مارتن لوثر، اصمد من أجل الحقيقة، وسوف أكون معك حتى نهاية العالم». والحقيقة أن هذه القصة التي يرويها كينغ عن نفسه، تتماشى مع قناعاته وما يؤمن به. ففي رسالته للدكتوراه (بعنوان: مقارنة بين مفهوم الله في فكر بول تيليش وهنري نيلسون ويمان)، كانت الخاتمة تؤكد على أن خلاص الإنسان لا يكمن في السعي المطلق للتقدم الاجتماعي، ولا في قوة العقل المطلقة، بقدر ما يكمن في الإيمان بالهداية الإلهية. ومنذ تلك اللحظة أدرك كينغ أن مصيره لن يكون مجرد قس في كنيسة، أو أستاذ في جامعة، بقدر ما هو مرتبط بمصير شعب بأكمله، قدر عليه أن يمثله.

وقد أكد كينغ على هذا المعنى في أول خطبة عامة له في الرابطة، حيث قال: «ليس لدينا من بديل سوى الاحتجاج. فلعدة سنوات، أبدينا من الصبر ما هو مثير للدهشة. بل أننا في بعض الأحيان قد جعلنا إخواننا البيض يعتقدون أننا نستمرىء طريقة المعاملة التي يعاملوننا بها. ولكننا نجتمع الليلة هنا من أجل الخلاص من ذلك الصبر الذي لن نصبر بعده على شيء من دون الحرية والعدالة». أو كما يلخص الشاعر العربي الموقف: «صبرت على شيء أمر من الصبر». وبعد بدء المقاطعة، ولم تعد بعام وعدة أسابيع، نجحت المقاطعة، ولم تعد وسائل المواصلات العامة (الأوتوبيسات) خاضعة للتمييز العنصري، وبدأ نجم كينغ يسطع على مستوى الجنوب كله، ومن ثم كل الولايات المتحدة، وقبل ذلك كله، كان ذلك النصر دافعاً لكينغ في السعي نحو أهداف أكبر وأعمق، فقد عرف طريقه الذي قدر له، وكل ميسر لما خلق له على أية حال.

ومن العام ١٩٦٠ إلى ١٩٦٥، كان الزخم قد بلغ مداه، وأصبحت حركة الحقوق المدنية للسود، التي أصبح كينغ زعيمها الأبرز والأكثر تأثيراً، من القوة بحيث استقطبت اهتمام الجميع، من البيض والسود على السواء، ومن رجل الشارع البسيط إلى السياسيين المحترفين في «الكبيتول هيل» والبيت الأبيض. وكان تأييد إدارة الرئيس جون ف. كينيدي (١٩١٧ ـ ١٩٦٣) للحركة، من الأمور التي جعلتها أكثر تأثيراً، بحيث ضمت الشارع الأسود في أميركا، بالإضافة إلى قطاعات واسعة من الليبراليين البيض. لم يهدأ كينغ ولو للحظة واحدة، بل كان ينتقل من ولاية إلى ولاية من ولايات الجنوب خصوصاً، ومن مدينة إلى مدينة، وشعاره في كل ذلك ما كتبه ذات مرة في رسالة من سجنه في مدينة «بيرمنغهام الباما» في ربيع عام ١٩٦٣، حيث يقول في خاتمة الرسالة: «نحن نعلم من خلال التجربة المؤلمة، بأن الحرية لا يمكن أن تمنح طوعاً من قبل القامعين، ولكنها يجب أن تؤخذ من قبل المقموعين». وهو ما يذكرنا بقول أحمد شوقي: «وما نيل المطالب بالتمني، ولكن تؤخذ الدنيا غلابا».

وفي عام ١٩٦٤، تكللت جهود كينغ بالنجاح، بصدور القانون الفدرالي

للحقوق المدنية، التي يجعل من التمييز العنصري في المرافق العامة جريمة فدرالية يعاقب عليها القانون، وبذلك قطع الطريق على القوانين الخاصة للولايات التي تشرعن للتمييز العنصري. وفي العام نفسه، منح كينغ جائزة نوبل للسلام تقديراً لأساليبه السلمية في النضال من أجل الحقوق المدنية. فقد بقي كينغ ومنذ بداية دخوله معترك السياسة والنضال، مؤمناً بأسلوب المقاومة السلبية، أو السلمية، أو العصيان المدني، وهو ما جعل منه تلميذاً مخلصاً «لساتياغراها» المهاتما غاندي حتى آخر لحظة من حياته. وفي عام ١٩٦٥، صدر قانون حقوق الانتخاب، أو الحقوق السياسية، الذي جعل من السود والبيض مواطنين على قدم المساواة أمام القانون من حيث الحقوق السياسية.

وفي عام ١٩٦٨، كان كينغ يخطط لمسيرة أخرى إلى واشنطن، من أجل الفقراء، وتوقف قبل المضي في عمله هذا في مدينة «ممفيس» في ولاية «تينسي» حيث كان يخطط أيضاً لمسيرة احتجاج لجامعي القمامة في ممفيس (وغالبيتهم من السود). وفي ممفيس (مدينة المطرب الشهير الفيس برسلي).

اغتيل الدكتور مارتن لوثر كينغ يوم الرابع من إبريل (نيسان) برصاصة اخترقت العنق لم تمهله كثيراً، في مقر إقامته في «موتيل لورين»، حيث كان يقف مع بعض مساعديه في شرفة الطابق الثاني. وقبض على جنوبي أبيض يسمى «جيمس إيرل راي» ثبتت عليه تهمة القتل لاحقاً، وحكم عليه بتسع وتسعين سنة في السجن، وبذلك انتهت الحياة القصيرة والثرية لمكمل مهمة أبراهام لينكولن في المجتمع الأميركي.

بلوغ قمة المجد

لم يكن كينغ يبحث عن مجد شخصي، وعلى الرغم من ذلك حقق مجداً لا يحلم به الكثيرون. فالمجد يعرف أصحابه ويسعى إليهم، أما الخلود فهو المجد الحقيقي وحده. وفي آخر خطبة له في ممفيس قبل اغتياله، أكد كينغ أنه لا يبحث عن مجد خاص به، وذلك حين قال: «حسناً، أنا لا أعلم ما سيحدث

الآن، ولكن الأمر لم يعد مهماً بالنسبة إليّ، لأنني صعدت إلى قمة الجبل، ورأيت أرض الميعاد، ولكني أريد منكم أن تعلموا الليلة بأننا كشعب سوف نفعل ذلك». هل كان كينغ يشعر في تلك الليلة بأن نهايته باتت قريبة؟.

المسيرة الكبرى نحو واشنطن

أما أهم محطة في مسيرة مارتن لوثر كينغ، فهي المسيرة الكبرى إلى واشنطن. ففي الثامن والعشرين من أغسطس (آب)، عام ١٩٦٣، نظم كينغ وزعماء آخرون من زعماء حركة الحقوق المدنية، مسيرة ضخمة إلى واشنطن العاصمة، حيث اجتمع هناك، وقريباً من النصب التذكاري لإبراهام لينكولن، ما يقرب من مائتي ألف محتج، يطالبون بالحقوق المتساوية للجميع في ظل القانون. وفي ذلك التجمع، ألقى كينغ خطبته الأشهر «الدي حلم» التي يقول فيها: «الدي حلم بأنه يوم من الأيام، سيعيش أطفالي الأربعة في أمة لا تحكم عليهم من خلال لون بشرتهم، ولكن من خلال ما يتمتعون به من مكونات شخصية». لقد أصبح هذا الجزء من خطبة كينغ شعاراً ليس للسود في أميركا فقط، ولكن لكل الباحثين عن الحرية والحق والعدالة في أنحاء مختلفة من العالم.

الاهتزازات السياسية في العالم العربي المعاصر

أول انقلاب عسكري في عالم العرب (انقلاب حسني الزعيم عام ١٩٤٩)، وما تلاه من سلسلة انقلابات عربية، كان تحت مبرر تحرير فلسطين في المقام الأول، ومن ثم تأتي بقية المبررات، وحصاره «الفالوجة» في حرب ١٩٤٨، كان هو تلك النقطة الحرجة التي صنعت في النهاية عبد الناصر وتنظيم الضباط الأحرار وحركة يوليو، وكل ذلك الانقلاب الجذري في الحياة السياسية والاجتماعية والفكرية لعالم العرب لعقدين من السنين. بل إن أسطورة جمال عبد الناصر مثلاً، أو أسطورة الزعامة في الذهن السياسي العربي المعاصر عموماً، ارتبطت في تطورها التاريخي بلحظات الصراع مع إسرائيل في المقام الأول، وما كانت الأمور الأخرى، مهما كانت كبيرة وعظيمة، إلا إفرازاً للحظات الصراع التاريخي مع إسرائيل، ومجرد وسائل لذلك الصراع. وشعارات «الثأر والدم والنار» ونحوها من شعارات، وهي التي تكاد تختصر وتختزل كل الخطاب السياسي العربي المعاصر، الرسمي منه والمعارض، يشترك في ذلك من قالوا بالعروبة ومن قالوا بالإسلام، ومن قالوا بالقومية ومن قالوا بالأممية، مروراً بالنخب السياسية الحاكمة التي كانت تبرز شيئاً فشيئاً في «القضية» ليست في النهاية إلا ردة فعل مباشرة لوجود الدولة الإسرائيلية في العمق المشرقي العربي. وشعار «لا صوت يعلو على صوت المعركة»، ذاك الذي خلع اللسان العربي من جذوره، ما كان يمكن أن يبرز بكل قمعيته، لولا وجود «دولة العصابات الصهيونية»، أو «الدولة العبرية»، أو الدولة الصهيونية، ولك الخيار في ذلك طالما أن المقصود هو دولة إسرائيل التي فرضت نفسها فرضاً على أرض الواقع، بل إن العلاقات الدولية لكل بلاد العرب تقريباً، كانت تقاس بمقياس واحد لا ثاني له،

ألا وهو موقف هذه الدولة أو تلك من «قضية العرب الأولى»، ومن ثم تأتي بقية الاعتبارات كما أن دفة الصراع «البارد» بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي ما كان لها أن تسير وفق الصورة التي كانت عليه لولا وجود دولة إسرائيل. بإيجاز العبارة يمكن القول أن إسرائيل، وبشكل غير مباشر، هي من شكل في النهاية تاريخ عالم العرب المعاصر، وإن عضب بعضهم لمثل هذا القول، فلولا الوجود الإسرائيلي في المحيط العربي، لربما بل ومن المؤكد، ما كان الحال هو الحال. ونحن هنا لا نلوم إسرائيل على أية حال.

إسرائيل من الأسطورة إلى الواقع

هرتزل، وايزمن، وبن غوريون:

ومن هنا يمكن القول أن الحديث عن إسرائيل وتأسيس إسرائيل هو حقيقة حديث مباشر في السياسة العربية والسياسية الدولية في المنطقة العربية على حد سواء. ومن هنا، تبرز أهميه وأثر من أسس إسرائيل، وجعلها واقعاً ملموساً، بعد أن كانت فكرة أو أسطورة من الأساطير، وحلماً من أحلام بني إسرائيل لألفين من السنين، أي منذ دمار الهيكل والشتات. ووجود إسرائيل كان من الممكن أن يبقى حلماً لدى يهود العالم، لولا تلك الجهود البارزة، لثلاث شخصيات صهيونية بارزة هي: النمساوي - الهنغاري ثيودور هرتزل (١٨٦٠ ـ ١٩٠٤)، والروسي حاييم وايزمان (١٨٧٤ ـ ١٩٥٢)، والروسي البولندي دافيد بن غوريون (١٨٨٦ ـ ١٩٧٣). فالأول وضع الفكرة والمخطط، والثاني دفع الفكرة والمخطط دولياً، والثالث حقق الفكرة وجسد المخطط سياسياً في الداخل الفلسطيني. وكان واحد من هؤلاء الثلاثة كانت عينه على الظروف الدولية والإقليمية المساعدة على تبلور الفكرة وتجسدها. وعلى الرغم الاختلاف في «تفاصيل» صهيونية كل واحد من هؤلاء الثلاثة ووجهات نظرتهم أحياناً، إلا أن من الاختلاف لم يكن يمس الجوهر في النهاية، الذي هو إنشاء دولة يهودية، بعد استعراض مشاريع خاصة، ومختلفة الاتجاهات لم يكتب لها التجسد في الخاتمة (كمشروع شرق أفريقيا مثلاً).

الحنين الرومانسي إلى أورشليم

فقبل ثيودور هرتزل، كانت الفكرة الصهيونية، والحنين الرومانسي إلى أورشليم وصهيون، موجودة في الضمير الجمعي اليهودي، وخصوصاً لدى يهود الامبراطورية الروسية حيث يقبع جل يهود العالم (خمسة ملايين يهودي من أصل

سبعة ملايين ونصف في كل العالم، حتى نهاية العقد الثامن في القرن التاسع عشر)، متبلورة في أفكار عدة مفكرين من اليهود لعل من أبرزهم البروسي كاليشر (١٧٩٥ ـ ١٨٧٤)، والألماني موزس هيس (١٨١٢ ـ ١٨٧٥)، والروسي بنسكر (١٨٢١ ـ ١٨٩١)، والروسي موهيليفر (١٨٢٤ ـ ١٨٩٨)، والروسي غينزبرغ (١٨٥٦ ـ ١٩٢٧)، ولكن كل تلك المشاعر الشعبية الرومانسية والدينية واليهودية، أو أفكار هؤلاء المفكرين، لم تكن ذات قوة سياسية، وينقصها التنظيم الفعال، والاتفاق على فكرة محورية واحدة تلتقي عندها كل التيارات الصهيونية، وهنا كان دور ثيودور هرتزل، فانتشار اللاسامية القومية العلمانية، مساندة للاسامية الدينية التقليدية في أوروبا، أعاد إثارة «المسألة اليهودية» في أوروبا بشكل واسع، خصوصاً بعد محاكمة الضابط اليهودي الفرنسي «دريفوس» بتهمة الخيانة العظمى ١٨٩٤. فتلك المحاكمات، هي التي دفعت هرتزل إلى كتابة كتابه الأشهر «الدولة اليهودية» بعد سنتين من المحاكمة ١٨٩٦ وهو الذي حضرها بصفته الصحافية.

في هذا الكتاب الصغير الحجم، العظيم الأثر بالنسبة إلى اليهود والحركة الصهيونية والمشرق العربي حاول هرتزل أن يبين أن اليهود في كل العالم ليسوا مجرد أتباع دين واحد، ولا يشكلون مجرد طائفة دينية أو فئة اجتماعية في البلاد التي يعيشون فيها، بقدر ما هم «أمة» و«قومية» مستقلة تعيش في حال من الشتات (الدياسبورا)، وبالتالي فلهم الحق في كيان قومي ودولة يهودية ملموسة، أسوة ببقية قوميات أوروبا، خصوصاً أن العصر كان عصر ازدهار القوميات في أوروبا. بإيجاز العبارة، كان هرتزل يرى أنه لا حل «للمسألة اليهودية» في أوروبا، إلا بإنشاء «دولة يهودية»، ودعك من بقية الحلول. ولم يحدد هرتزل في كتابه بلداً معيناً ليكون إقليماً للدولة اليهودية المبتغاة، وإن كان خياره ما بين فلسطين والأرجنتين. وذلك حسب الظروف التي قد تفرض نفسها، وكيفية التعامل معها. ويختلف هذا الكتاب عن كتابات الصهيونيين الأوائل في أنه وضع مخططاً معيناً (تنظيمي واقتصادي وسياسي) لكيفية الحركة من أجل إنشاء الدولة، ولم يكن كتاب دعوة فقط، وقد تمخضت جهود هرتزل عن انعقاد المؤتمر الصهيوني الأول في مدينة «بازل» السويسرية عام ١٨٩٧، وهو الذي انبثق عنه «برنامج بازل» الذي

استمر العمل به حتى عام ١٩٥١ (أي بعد قيام الدولة اليهودية على أرض الواقع) حيث حل محله «برنامج القدس» بعد الاقتناع بتحقق بنود البرنامج الأول. ويمكن إيجاز أهم بنود «برنامج بازل» بالتالي:

١ ـ الاستيطان الزراعي وغير الزراعي.

٢ ـ تنظيم اليهود في كل مكان.

٣ ـ العمل على خلق هوية قومية يهودية.

٤ ـ الاتصال بصناع القرار في العالم، وعقد الاتفاقات معهم.

وعند وفاة هرتزل عام ١٩٠٤ كانت الخطوط العامة للحركة الصهيونية واستراتيجية حركتها من أجل خلق الدولة اليهودية قد اكتملت تقريباً، وهنا جاء دور حاييم وايزمن لمواصلة جهود هرتزل، ودفع الفكرة إلى نهايتها المتصورة، وخصوصاً في المجال الدولي مستغلاً ظروف الحرب والصراع الدولي، وبإدراك عميق للقوى صاحبة القرار في العالم آنذاك. فبعد وفاة هرتزل وحتى اندلاع الحرب العالمية الأولى، ركزت الحركة الصهيونية، بصناديقها المالية المتعددة على إنشاء الشركات المصرفية للاستثمار في فلسطين، وخصوصاً في مجال شراء الأراضي والتوطين اليهودي (شركة الأنغلو بالستين، شرحة أنغلو ليفانتين، شركة تطوير أراضي فلسطين).

التأثير في القرار البريطاني

كان الدكتور وايزمان يوطد علاقته بنافذي اليهود في بريطانيا (مثل سايمون ماركس، وإسرائيل سيف، وهاري ساكر، وتشارلز فريفوس، وهربرت صموئيل) ومن خلالهم بمتخذي القرار السياسي البريطاني (مثل لويد جورج، وآرثر بلفور، ونستون تشرشل) أي صاحب القرار في فلسطين. وما زاد من نفوذ وأثر وايزمان في دائرة اتخاذ القرار البريطاني، هو أنه، وهو الدكتور في الكيمياء، استطاع أن يستنبط طريقة لإنتاج مادة «الأيستون» الضرورية لصناعة المتفجرات وهو ما عزز من القدرات الذاتية البريطانية في أثناء الحرب، ووطد أقدام وايزمان في الدائرة

السياسية البريطانية العليا، والتي كانت نتيجتها «وعد بلفور» المعروف، في الثاني من نوفمبر عام ١٩١٧، والذين يدين بظهوره إلى حاييم وايزمان، قبل أي شخصية أخرى. بذلك الوعد، خطت إنشاء الدولة اليهودية في فلسطين خطوات كبيرة إلى الأمام، إذ أن الحركة الصهيونية قد استحصلت بالوعد على «صك دولي بشرعية مطالبها في فلسطين وبهذا الوعد أيضاً، يكون وايزمان قد أدى دوره التاريخي في إنشاء الدولة اليهودية، ويأتي من ذلك ذلك دور دايفيد بن غوريون.

فدايفيد بن غوريون يمكن اعتباره المسؤول الأول عن تأسيس القاعدة الاقتصادية والعسكرية والتنظيمية أو قل البنية التحتية للمجتمع اليهودي في فلسطين، ومن ثم للدولة اليهودية القادمة. ففي عام ١٩٢٠ قام بن غوريون بتأسيس حزب «وحدة العمل» (أحدوت أفودا) الذي حل محل حزب «بوعالي تسيون» الماركسي والروسي المنشأ، وتم دمجه عام ١٩٣٠ بحزب «العامل الشاب» (هبوعيل هتسعير) ليكون الناتج هو حزب «الماباي» الذي بقي مهيمناً بشكل مطلق على الحياة السياسية الإسرائيلية، حتى انتصار تآلف «الليكود» في انتخابات عام ١٩٧٧ بقيادة مناحيم بيغن. كما أسهم في تأسيس «الاتحاد العام للعمال اليهود» (الهستدروت) في العام نفسه. وبمساهمة منه أيضاً، تأسست المنظمة العسكرية الصهيونية «الهاغاناه» (نواة جيش الدفاع الإسرائيلي لاحقاً). وكل هذه التنظيمات كانت تابعة للمنظمة الصهيونية، التي حلت محلها منظمة أقوى لاحقاً هي «الوكالة اليهودية» ١٩٢٩، والتي كان بن غوريون رئيس لجنتها التنفيذية، والمسؤول عن شؤون الأمن فيها في خلال السنوات الأهم في تكوين الدولة اليهودية ١٩٣٥ ـ ١٩٤٨). كما أن بن غوريون كان هو الذي يقف وراء تطوير الصناعة العسكرية الإسرائيلية حتى قبل قيام الدولة، بحيث أنه عندما حانت لحظة الصراع، كان بإمكان المجتمع اليهودي في فلسطين الاعتماد النسبي على قدراته الذاتية، أي من دون الارتهان المطلق لإمدادات الخارج (وهي التي كانت في غاية الكرم على أية حال)، وهذه نقطة تحسب لبن غوريون في تفكيره الاستراتيجي في إدارة الصراع، وتحسب على العرب على الطرف المقابل.

ومن ناحية أخرى، فقد تكاملت إدارة بن غوريون للصراع السياسي مع إدارته للصراع العسكري. ففي مقابل الداعين إلى الاستيلاء الفوري على كامل «أرض إسرائيل» (مثل منظمتي أرغون وشتيرن، وأتباع فكر فلاديمير جابوتنسكي) كان بن غوريون يؤمن ويخطط وفق «سياسة المراحل». فعلى الرغم من أنه متفق في الهدف النهائي مع الآخرين، إلا أنه كان يرى أن «ما لا يدرك كله، لا يترك كله»، ومن هذا المنطلق قبل قرار التقسيم عام ١٩٤٧، في الوقت الذي كانت فيه قطاعات كثيرة من الحركة الصهيونية داخل فلسطين وخارجها، وخصوصاً في الولايات المتحدة، ترى عدم التخلي عن شبر من أرض «إسرائيل الكبرى». وقد تبينت هذه الحكمة السياسية، وهذا الدهاء السياسي لبن غوريون، في قيام الدولة الإسرائيلية أولاً عام ١٩٤٨، ومن ثم هيمنة هذه الدولة على كل محيطها الرافض لها لاحقاً، إذ لم يأت عام ١٩٧٣ عام وفاة بن غوريون، إلا وإسرائيل «الفكرة» قبل أقل من قرن قد تحولت إلى إسرائيل الدولة الأقوى في كل منطقة الشرق العربي والأوسط.

شعراء بريطانيون من القرن العشرين

هاردي

من الغريب أن صاحب روايات «عينان زرقاوان» و«علاجات يائسة» و «وجود الغامض» التي كرسته واحداً من أهم الروائيين عالمياً، لم يكن يهمه سوى أن يعترف به كشاعر. وهو أمر تحقق له أخيراً ولو من خلال حادث مأسوي عصف بحياته. لقد ماتت زوجته الأولى إيما لافينينا جيفورد فجأة في عام ١٩١٢ بعد حياة مشتركة دامت ثمانية وثلاثين عاماً.

وما يبعث على الغرابة، أنها جلست يوماً إلى البيانو وعزفت مقطوعاتها المفضلة، ثم قالت لهاردي أنها لن تعزف بعد الآن أبداً. وقد سجل هاردي كل ذلك في قصيدته «العرض الأخير». لقد غلب موت زوجته الشاعر فيه على الروائي، فكتب أكثر شعره وأجوده، بإجماع نقاده، بعد وفاتها.

وعلى أية حال، تزوج هاردي مرة ثانية من فلورنس أميلي التي رافقته حتى نهاية حياته.

ولد توماس هاردي في الثاني من يونيو (حزيران) ١٨٤٠، ودخل أول مدرسة أنشئت في منطقته، «هاير كهامبتون» مقاطعة دورسي، وكان الطالب الأول الذي يدخلها.

وحين بلغ الخامسة عشرة، بدأ بتعلم الفرنسية واللاتينية، لكنه لم يستمر في ذلك (سيعود إلى اللاتينية في ما بعد) وتركهما لينصرف لقراءة الشعر الإنجليزي.

تولع هاردي منذ طفولته بالموسيقى، وكان يجيد العزف على الكمان. وأخذ يعزف في المناسبات العامة وحفلات الزواج مجاناً حسب وصية أمه التي

كانت ترفض أن يتقاضى نقوداً مقابل ذلك. لكنه في إحدى المرات لم يقاوم الإغراء فأخذ أجرته ليشتري بها كتاباً للأولاد ظل محتفظاً به حتى نهاية حياته. وثابر هاردي على حضور العروض الموسيقية وحفلات الأوبرا التي كانت تؤديها الفرق الإيطالية والإنجليزية في منطقة كوفنت جاردن، وتعزف فيها لفردي وروسيني وبيلليني حتى في شيخوخته المتأخرة، ولم يكن يضاهي حبه للموسيقى، سوى حبه للرسم الذي دفعه في ما بعد إلى امتهان الهندسة المعمارية بعدما فشل في تأمين مورد كاف من الكتابة. كانت تلك المرحلة عصيبة في حياته، إذ عانى فيها من صراع حاد بين الانصراف الكلي إلى فن العمارة أو إلى الشعر. كان العمل يأخذ كل وقته ويتركه خائر القوى في المساء فلم يجد أمامه حلاً سوى الاستيقاظ في الخامسة صباحاً ليكتب ويتعلم اللاتينية، ليقرأ هوراس وافيد في لغتهما الأصلية، حتى وقت ذهابه للعمل.

لم ينشر هاردي أي عمل روائي في تلك المرحلة، بعدما فشل في نشر روايته الأولى «الرجل الفقير والسيدة». وحتى مجموعته الشعرية الأولى ظلت لمدة طويلة في إدراجه قبل أن يفكر بنشرها. وعلى أية حال، لم يكن يهمه النشر أو الشهرة، ليس ترفعاً أو تواضعاً، وإنما نتيجة عدم إيمانه بقيمة ما يكتبه، على الرغم من أن بعض معاصريه يعزو ذلك إلى انعدام طموحه النادر المثيل.

ديلان توماس: إعادة «تثقيف» القصيدة

كانت الأربعينات هي عقد ديلان توماس بعد أن ضعف تأثير أعظم شاعرين إنجليزيين في هذا القرن: ييتس وتي. أس. إليوت، وغياب أودن، الذي برز خصوصاً في الثلاثينات في بريطانيا.

ومن مجايليه في الأربعينات إلى كينغلسلي أميس ـ، وفيليب لاركن، وجون واين، وقد صنف النقاد هؤلاء الشعراء ضمن مجموعة واحدة سميت بـ«جيل الحركة» على الرغم من الاختلافات الكبيرة بينهم، لكن هناك سمات مشتركة نجدها في قصائدهم: السيطرة على العاطفة (وهو ما أوصى به إليوت) والإيماء

والأسلوب الرصين وتجنب المضامين الرومانسية أو البطولية في الشعر. وبكلمة واحدة إعادة «تثقيف القصيدة» أي خلق «الصورة المفكرة» حسب تعبير هيغل. وهذه السمات لا تزال تميز الشعر الإنجليزي اليوم. ونرى أن ديلان توماس ـ إلى جانب فيليب لاركن الذي توفي عام ١٩٨٢ ـ ذهب بهذه السمات إلى حدها الأقصى، ما يميزه عن مجايليه الذي ذكرناه، وما يجعله أكثر صعوبة وغموضاً في الوقت نفسه.

لم تعد الكلمات عند توماس مجرد كلمات فقط أنها لا تشير إلى أشياء، وإنما هي الأشياء نفسها، وحتى حين يعالج موضوعاً مجرداً، فإنه يعالجه بلغة حسية تعبر عن وضع ملموس، أو يصبح ملموساً داخل القصيدة، فلا يترك أي مجال لتشكيل انطباعات عامة.

والسمة الأخرى التي تميز شعر توماس، ليس عن شعر مجايليه فقط وإنما عن عموم الشعر الإنجليزي، هي ذلك الإيقاع السريع، المتوهج، الراقص، الذي تفجره كلماته على حدة والقصيدة ككل على الرغم من تعقيدات وصعوبة مضامينه الميتافيزيقية في أحيان كثيرة. ويذكر أرشيبالد ماكليش في كتابه «الشعر والتجربة»، الذي ترجمته سلمى الخضراء الجيوسي، أن توماس كان قادراً على «ترقيص» جمهور كامل على إيقاع قصيدته. ومن هنا اعتبره بعض النقاد «أعظم الشعراء الغنائيين في هذا القرن». أما إليوت فقال عنه برصانته النقدية المعروفة، بأنه يعتبره دائماً «شاعراً ذا أهمية كبيرة».

فيليب لاركن

يعتبر فيليب لاركن، إلى جانب ديلدن توماس، أبرز شعراء مجموعة «الحركة» التي ازدهرت في الخمسينات، وضمنت شعراء مثل كينجسلي، ودي. جي. أنرايت، ودونالد ديفي، بل إن بعض النقاد يعتبره من أهم الشعراء الإنجليز في النصف الثاني من القرن العشرين على الرغم من أنه لم يصدر سوى أربع مجموعات شعرية بسبب صرامته و«شغله» الطويل على القصيدة.

يحقق لاركن في شعره تلك المعادلة الصعبة التي نجدها عند قلة من الشعراء: الجمع بين البساطة والعمق في آن، وهذا ما وسع من دائرة قرائه ومحبيه بحيث أصبح «أحب شاعر في جيله» كما يقول «أنتوني أتويت» الذي جمع وقدم لأعماله الشعرية الكاملة.

ولد فيليب لاركن في ١٩٢٢ في منطقة كوفنتري في لندن حيث أنهى دراسته، ثم التحق بجامعة أكسفورد. وعمل لاركن بعد التخرج كأمين مكتبة في عدد من الجامعات حتى وفاته عام ١٩٨٥.

إضافة إلى مجموعاته الشعرية، أصدر لاركن روايتين هما «جل» عام ١٩٤٦، «وفتاة في الشتاء» عام ١٩٤٧، وكتابين عن الجاز، ونال، الميدالية الملكية الذهبية للشعر عام ١٩٦٥.

هيوز: تراجيديا الحياة

ولد إدوارد جيمس هيوز عام ١٩٣٠ في ميثول لمرويد من أعمال منطقة يوركشاير والتحق بجامعة كمبريدج. وقد درس شكسبير الذي لم يفارقه يوماً (أنب مرة بلاث لأنها لا تعرف سوى ثلاثة عشر عملاً لشكسبير). وبقي هيوز سنتين في هذه الجامعة العريقة لدراسة الإنجليزية، لكن جوها الأكاديمي الصارم، الذي وجده خاوياً، لم يعجبه، ثم تحول لدراسة علم الاجتماع وعلم الآثار حتى عام ١٩٥٤. ومنذ ذلك الوقت ابتعد هيوز عن «الأجواء الأدبية البوهيمية»، كما يسميها، وفي ١٩٥٦ التقى مع سيلفيا بلاث في حفلة من حفلات جامعة كمبريدج وتزوجا في يونيو (حزيران) من السنة نفسها، وفي هذه المرحلة أصدر هيوز مجموعته الأولى «النسر تحت المطر» فأحدثت صدى كبيراً، خصوصاً أن مجموعة شعراء «الحركة» كانوا اتجاهاً طاغياً آنذاك.

وفي عام ١٩٦٤، أصدر هيوز بالتعاون مع دانيال ويسبورت مجلة تعنى بالترجمة الشعرية وعاد لكتابة الشعر، فأصدر مجموعة بعنوان «وودرو» عام ١٩٦٧، وأعقبها بمجموعة أخرى بعنوان «الشوك» أما مجموعته التي تشكل مرحلة

جديدة في شعره، وهي «كرو» ـ الغراب ـ فقد صدرت عام ١٩٧٠، بعد المأساة الثانية التي تعرض لها بانتحار آسيا التي أحرقت معها ابنتهما الوحيدة شورا.

وفي هذه المجموعة استخدم هيوز الغراب كرمز «للظلام الذي يغمر العالم» ورمز لشعوره الخاص بالقرف والاشمئزاز من هذا العام، وطغت الرؤيا المقبضة، المريرة، الممزوجة بالسخرية على شعره طوال السبعينات. وحينما صدرت قصيدته الطويلة «جوديت» عام ١٩٧٧، خشي النقاد أن هيوز قد سجن نفسه في إطار واحد بدأ يستهلكه، وأنه يكرر قاموسه الشعري في كل مجموعة جديدة. لكنه تجاوز ذلك في مجموعته «أرض المستنقعات» الصادرة عام ١٩٧٩، لقد عاد هيوز في هذه المرة المجموعة إلى موضوعه الأثير: الطبيعة، وخصوصاً طبيعة ديفون التي أحبها طوال حياته ومات فيها، كما استعادت لغته صفاءها وحيويتها.

وأخيراً جاءت مجموعته «رسائل الميلاد» التي كتبها عن سيلفيا بلاث، بعد خمس وثلاثين سنة، وقبل رحيله في ٢٨/ ١٠/١٩٨٨ بعشرة أشهر فقط، لتتوجه واحداً من أفضل شعراء القرن البريطانيين. ولعل ميزته الأساسية تكمن في قدرته على تحويل آرائه الفلسفية إلى غناء عذب ما جعله أكثر الشعراء الإنجليز شعبية منذ تنيسون.

هيني

يقول الشاعر الأميركي روبرت لوريل عن شيموس هيني، الحائز جائزة نوبل للآداب عام ١٩٩٥، أنه: أهم شاعر إيرلندي بعد ييتس.

ونجح هيني، ربما أكثر من ييتس بحكم اختلاف الرؤية والعصر، في دمج «الماضي الحي» بالواقع الذي نعيش، وأن يكشف أمامنا «المعجزات اليومية» لحياتنا المختبئة وراء «جلد من القبح والقسوة والجحود». وهو لم يذهب إلى الميتافيزيقي أو الأسطورة، مثل تيد هيوز مثلاً في قسم من قصائده، لإعادة تركيب الواقع، وإنما كتب في حقائق هذا الواقع التي قد نراها غالباً. ومن هنا لا نعثر

في قصيدته على «الأفكار الكبيرة» أو التصورات الذهنية. قصيدته بسيطة بساطة الحياة، وتنساب كإيقاعها بعذوبة نادرة، وربما كان ما ساعد هيني على ذلك بساطة حياته الخاصة، بمعنى أنها خالية من التراجيديا أو المنعطفات الخطيرة التي عرفها هيوز. وما عدا مأساة بلاده العامة، عاش هيني حياة «رخوة» إن صح التعبير، كما كان محظوظاً شعرياً قياساً بمجايليه. فقد لفت الانتباه إليه، وتم الاعتراف به منذ صدور مجموعته الأولى عام ١٩٦٦، ما حدا بالناقد جيم هنتر إلى اختيار عدة قصائد من تلك المجموعة في كتابه «شعراء معاصرون ـ الكتاب الرابع» إلى جانب شعراء كانوا قد تكرسوا قبله بكثير مثل فيليب لاركن وتشارلز توملنسون وسيلفيا بلاث وتيد هيوز.

ولد شيموس هيني في مزرعة في منطقة ديري، التي تبعد ثلاثين ميلاً عن بلفاست، عاصمة إيرلندا الشمالية، وفي السنة الثانية عشرة من عمره، التحق بمدرسة داخلية حيث تعرف على صديقه شيموس دين، أحد أبرز الوجوه الثقافية في إيرلندا اليوم. ثم التحق الاثنان بجامعة «كوينز» في بلفاست. وفي ذلك الوقت بدأ هيني ينشر قصائده في «نيو ستيتسمان». وبعد تخرجه درس الأدب الإنجليزي في الجامعة نفسها.

وفي عام ١٩٦٦ نشرت دار «فيبر آند فيبر» مجموعته «موت عالم طبيعي»، وهي الدار التي لم تكن تنشر سوى تي. إس. إليوت، . ودبليو إتش أودن، ولوي ماكينس وروبرت لويل. وشكل ذلك، كما يقول، دفعة كبيرة له كشاعر.

وفي عام ١٩٨١، أصبح هيني أستاذاً زائراً في جامعة هارفارد الأميركية العريقة، ثم عين أستاذاً لكرسي في أكسفورد. وهو يعيش منذ عام ١٩٧١ في إيرلندا الجنوبية مع عائلته بعد مغادرتهم إيرلندا الشمالية، واستقالته من جامعة كوينز في بلفاست.

وقد استقال أخيراً من منصبه كأستاذ ليتفرغ للشعر، كما أنه رفض في منتصف هذه السنة ترشيحه لمنصب شاعر البلاد خلفاً لتيد هيوز.

آر. إس. توماس

ربما يكون الشاعر الويلزي «آر. إس. توماس»، المولود عام ١٩١٣، أقرب الشعراء إلى شاعر الإنجليز الأكبر، بعد شكسبير، وليم وردزوورث. لكن ربما ما يميز توماس عن وردزوورث هو أن موقفه تجاه الطبيعة بعيد عن العاطفية التي اشتهر بها الأخير. أنه يرى جانبها المظلم أيضاً، ويدرك أن الانسجام بين الإنسان وبينها شيء نادر جداً.

لكن الشاعر يصل، في مرحة أخرى، إلى الانسجام مع عنصري الأرض والفلاح. وهذه المرحلة بدأت حين انتقل إلى ويلز نفسها. لقد عرف توماس حينئذ التصالح النفسي والروحي مع الناس والأشياء، ومع نفسه. حتى شعره أصبح أكثر صفاء، وتخلص من ذلك التوتر الذي يرهق العمل الفني، وخصوصاً على المستوى اللغوي. وفي هذا الوقت أيضاً واجه توماس، أكثر من أي وقت مضى، مشكلة اللغة الويلزية التي لا يجيدها تماماً، على الرغم من أنها لغة أهله وقومه.

الحضارة هي الشيء الآخر الذي يكرهه توماس قدر كرهه للإنجليز. الحضارة التي دمرت سلام الحقل، والماكنة التي اقتلعت عشب الأرض لتبني محله الأبنية العمودية القبيحة. إن الفلاح، بقيمه الإيجابية هو، في رأيه وارث الأرض، وهو الذي سيؤسس، إذا حافظ على عذرية أرضه وطهارتها، المجتمع البشري الجديد.

وبهذا المعنى كتب توماس أعذب القصائد وأنبلها، إذا استطعنا أن نطلق حكماً أخلاقياً على قصيدة من القصائد. وهي لا تنتمي إلى ما يعرف بـ «الشعر الرعوي». وهو اتجاه كبير في الشعر الإنجليزي بشكل خاص كما هو معروف. ويمكن إدراجه ضمن الاتجهات الداعية إلى العودة إلى الطبيعة، بل إنها تحمل رؤى كونية أساسها المكان فقط، فتوماس يؤمن أن لا خلاص للجنس البشري بالتقدم الإنساني كما نراه الآن. كما أن الإنسان لا يمكن أن يتحول إلى إنسان شامل، إلا إذا توحد مع العناصر الأساسية للوجود.

وعلى الرغم من كونه قساً يعظ آلاف الناس يومياً فإن قصائده تعارض كثيراً من التعاليم المسيحية. ففلسفته مختلفة تماماً.

إنه من طينة شخصية مثل ابن عربي أو جون دن، في شطر من حياته. شخصيات تريد أن تعانق الوجود كله في كل لحظة معاشه، وتحترق بهذه النشوة حتى الرماد. ولذلك اختار توماس الوحدة بعيداً عن البشر مكرساً حياته للفلسفة والموسيقى والحديقة، كما يقول في إحدى قصائده.

«تصعيد» الطبيعة الفطرية، الإيجابية، إلى أقصى مستوى من المعرفة، الإيجابية أيضاً، هو الحل في نظر توماس بدل ترك التقدم العشوائي يسحق إنسانية الإنسان.

وكل هذه الآراء لا تأتينا على شكل دراسة، أو مقالات، وإنما مبثوثة في قصائده بشكل فني جعله، بحق، واحداً من أعظم شعراء هذا القرن.

نجوم عربية في سماء الهندسة والعلوم العالمية للقرن العشرين

«أيها المسافر ليس هناك طريق، الطرق تُصنع بالمشي». عندما قرأت هذه النصيحة للشاعر الإسباني أنطونيو ماتشادو كان الوقت قد فات. كنت صنعت وأنا أمشي، بل أطير حول العالم طريق «سندباد علمي».

معظم العلماء، الذين التقيت بهم يعملون على ما يسميه العالم الأميركي جيرالد إيدلمان «الحافة المتحركة للأحداث». أكثرهم تواضعاً كان يعلمني ما لم أعلم، وعلماء قديرون يشرحون لي العلم ويصورون ما يعسر علي تصوره، وعلماء مرموقون كانوا يلهمونني.

الشيء الوحيد الذي افتقدته في التعامل مع العلم والعلماء هو الوقت. وأسوأ شيء في الحياة، كما تقول النجمة السينمائية كاترين دينوف «هو أن لا نجد الوقت الكافي للاهتمام بالناس الذين نحبهم والأشياء التي نحبها». هذا هو سر المذاق اللاذع لحكايات سندباد علمي عن العلماء والمهندسين الذين كشفوا لعينية لؤلؤ عقولهم وقلوبهم. ففي لقاءات الأسفار الخاطفة تضيء الذاكرة والقلوب كما لنجم عابر في سماء الحياة قد لا تتاح رؤيته مرة أخرى. لآلىء مشعة أضاءت اللقاءات بمحمد عبد السلام الذي نال جائزة نوبل في الكيمياء، وأحمد زويل الحائز على جائزتي الملك فيصل ونوبل في الكيمياء، والسر مايكل عطية الذي نال أعلى الجوائز العالمية في الرياضيات، وتبوّأ أرقى المناصب العلمية في بريطانيا، ومصطفى شاهين، رئيس العلماء في مختبر «الدفع النفاث» التابع لوكالة الفضاء الأميركية «ناسا» والدكتور مصطفى كمال طلبة الذي قاد برنامج الأمم المتحدة للبيئة طيلة ١٨ عاماً، والدكتور فخري البزاز، أستاذ الأحياء في جامعة

هارفرد وعضو أكاديمية العلوم والفنون الأميركية، والدكتور منير نايفة، أستاذ الفيزياء النظرية في جامعة إيلينوي في أربانا شامبين، الذي ارتبط اسمه برصد وتحريك الذرات المنفردة.

وفي التخوم العلمية البعيدة أخذتني لقاءاتي مع الأعضاء العرب في الأكاديمية القومية للعلوم في الولايات المتحدة صالح الوكيل الحائز على جائزة الكويت للتقدم العلمي، الذي قال عنه إبّان انتخابه عضواً في الأكاديمية القومية للعلوم في الولايات المتحدة أنه أحدث ثورة في علوم الطب، ومصطفى السيد الحائز على جائزة الملك فيصل للعلوم، عن أبحاثه الرائدة في الطاقة الشمسية، ورمزي قطران مؤلف «أسس علم الأمراض»، وهو الكتاب المقرر للتدريس في معظم كليات الطب، وتُرجم إلى أكثر من ٤٠ لغة بينها الصينية واليوغسلافية والفارسية ومُجيد كاظمي رئيس قسم الهندسة النووية في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا.

وشهدت كيف تخترق فتيات من العالم العربي حواجز الجنس والجغرافيا والثقافة ويبلغن الذرى العالمية: زهاء حديد أشهر مهندسة معمارية في العالم اليوم، ومهى عاشور عبد الله أستاذة فيزياء الفلك في جامعة لوس أنجليس في كاليفورنيا والمشهورة عالمياً بأبحاثها في ظاهرة الشفق القطبي، وشادية حبال رفاعي الباحثة الأقدم في جامعة هارفرد، التي ساهمت في تصميم «المسبار الشمسي» الذي سيطلق عام ٢٠٠٧. وريما قدورة داعوق التي أنشأت شركة علمية بين جامعة هارفرد ومعهد «ماساشوستس للتكنولوجيا» في بوسطن لتمويل تجاربها الناجحة في إيجاد عقار لعلاج مرضى الخَرَف «الزايمر» والشلل الرعاشي «باركنسن» واضمحلال العضلات الذي يصاحب التقدم في السن.

أصناف العلماء

والعلماء كالصينيين لغير الصيني يبدون متشابهين، لكن عند التعرف عليهم عن قرب يكتشف الشخص أنهم أصناف شتى. بينهم، كما كان يقول العالم

اللبناني الأصل السير بيتر مدور، الذي نال جائزة نوبل في الطب عام ١٩٦١: «جامعو تحف ومصنفون مصابون بهوس الترتيب، وعدد كبير من العلماء رجال بوليس سري بالسليقة، وكثير منهم مستكشفون، وبعضهم فنانون وآخرون حرفيون. وهناك علماء وشعراء وعلماء فلاسفة، وحتى بعض الغيبيين.

والعلماء ليسوا قديسين، كما يقول البروفيسور ليون ليدرمان، الذي أشرف عشر سنوات على إدارة مختبر الفيزياء المشهور «فيرمي لاب» في الولايات المتحدة أن «العلماء بشر يعانون من ضروب النقص ومشاعر الطمع والخوف والتضخم الذاتي والعجرفة، بل بعضهم يعمل في صناعات كصناعة السجائر، التي أهلكت أرواحاً أكثر ما أهلك جنكيزخان وهتلر وستالين».

مع ذلك لم يتردد عالم واحد، حتى الذين يحترمون جنكيزخان وهتلر وستالين في وضع كنوز المعرفة أمامي. وربما باستثناء الأطباء الذين يبحثون ويمارسون الطب ويدرّسونه في آن لم يخلف موعداً، مهما بلغ شأنه في العلم. ولم ينفذ صبر أي منهم، إذ يشرح علمه ويعيد شرحه. والصبر أهم ما يميز العلماء.

والوقت أكبر معضلة لمن يحاول دخول مختبر «ميديا لاب» Media Lab في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، ويُدعى اختصاراً «إم آي تي» MIT. يقع هذا المعهد، الذي يقال أن الولايات المتحدة ربحت به الحرب العالمية الثانية في مدينة يطلق عليها اسم «كيمبريدج ماساشوستس» لتمييزها عن كيمبردج الأصلية في بريطانيا. وإذا كان في كيمبردج الأصلية جامعة واحدة، ففي كيمبردج ماساشوستس أكثر من جامعة، بينها هارفرد، محطة طريق «سندباد علمي» إلى أي مكان في الولايات المتحدة. وتقول عبارة شائعة: «في ساحة هارفرد يمكن أن يلتقي الشخص كل عشر دقائق بعالم واحد على الأقل حائز على جائزة نوبل». وفي ساحة هارفرد تناولت الغذاء مع علماء من حملة نوبل، ولكني أخفقت دائماً في الحصول على موعد لزيارة «ميديا لاب» الذي يعتبر أشهر مختبر للمعلومات والإعلام في العالم. فمواعيد الزيارات في «ميديا لاب» تُحجز قبل شهور،

ومعظم رحلات «سندباد علمي» تقرر في خلال أيام، وساعات أحياناً. ولم أفاجأ في آخر زيارة لكيمبردج ماساشوستس عندما اتصلت هاتفياً بمديرة «ميديا لاب» فأخبرتني أن أقرب موعد ممكن للزيارة لن يكون قبل شهر واحد على الأقل.

بعد ساعات قليلة كانت المفاجأة من نصيب المديرة الأميركية حين وجدتني ألاعب الحيوانات «الافتراضية» التي طورها مختبر «ميديا لاب» وقد رأيت انزعاجها الظاهر عندما قدّمت نفسي لها تحول بسرعة خاطفة إلى ابتسامة، حين علمت أنني قدمت مع جان مخول. باحثو «ميديا لاب» يتحينون منذ شهور فرصة اللقاء بالعالم اللبناني الأصل، المختص بتعليم أجهزة الكومبيوتر التخاطب مع البشر!

في صباح اليوم التالي كان لي أغرب لقاء في مدينة باسادينا على الجانب الغربي من الولايات المتحدة. باسادينا الخضراء الأنيقة تضم عرباً مدهشين، بينهم فنانة عراقية الأصل اسمها هناء الوردي أقامت جدارية سيراميك في واجهة عمارتها تضم منحوتة أسد بابل وملوية جامعة سامراء وعبارة: «لا غالب إلا الله». وفي باسادينا العالم اللبناني الأصل مصطفى شاهين رئيس العلماء في مختبر «الدفع النفاث» في وكالة الفضاء الأميركية، الذي يقال أن اللقاء به فرصة لمعرفة آخر أخبار الكرة الأرضية والكون. وفي باسادينا الدكتور أحمد زويل، الذي انتظرت وإياه عشر سنوات منحة جائزة «نوبل». ابتكر العالم المصري الأصل طريقة لقياس الوقت الذي تستغرقه عملية التفاعل الكيماوي. لم يكن العلم قبل زويل يعرف كم تستغرق لحظة التفاعل، التي تشكل أساس جميع النشاطات الكيماوية داخل جسم الإنسان والطبيعة. لحظة خارقة يمكن تصورها عند مقارنتها بسرعة الضوء. فالضوء يقطع في ثانية واحدة المسافة بين القمر والأرض في حين تستغرق عملية التفاعل الكيماوي ما يعادل الزمن الذي يقطع الضوء واحداً في المئة من سُمك شعرة إنسان. لحظة التفاعل هذه التي تجري بسرعة مليون من البليون من الثانية التقطها العالم العربي لأول مرة في تاريخ العلم أنها تعادل في تقدير الكاتب العلمي المشهور إيزاك أزيموف تصويب دبوس نحو فقاعة لا يزيد حجمها على

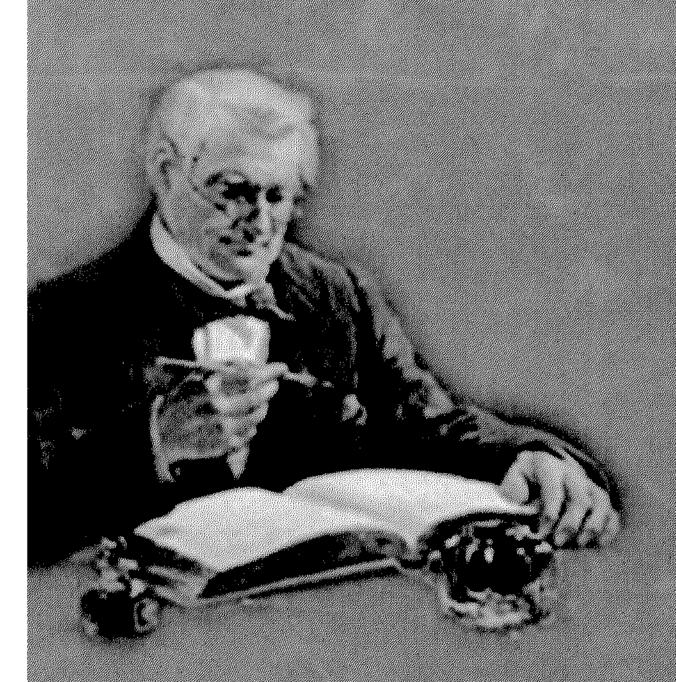
أربعة من البليون من البوصة. وهو الحجم التقديري للجزيء الذين يتكون من خلال عملية التفاعل الكيماوي. تقاس هذه اللحظة بوحدة زمنية فائقة الصغر يطلق عليهم اسم «فمتو ثانية»، وتعادل ثانية واحدة من ٣٢ مليون سنة. في مختبر زويل، الذي يعد من المعالم السياحية في كاليفورنيا يمكن رؤية هذه اللحظة الخارقة، أن الجسيمات في باطن الذرة ترقص للرائي، ألبرت أينشتاين قال بعد أن حضر محاضرة عنها ألقاها وارنر هايزنبرغ «بديع»، أي أفكار عند الشباب هذه الأيام، لكنني لا أصدق كلمة واحدة، وهو يعترف بأنه يشعر بالتوتر العصبي عند الحديث عنها: «تعلمون هكذا هو الأمر دائماً مع أي فكرة جديدة. فقد يمر جيل حتى يتضح عدم وجود مشكلة».

خاتمة

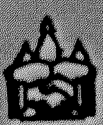
لم تكن هذه العجالة سوى مقدمة عامة لما حاولنا عمله هنا، ولا بد من الإشارة إلى أن هذا العمل هو نتيجة جهد قام به فريق لإعلاء شأن الثقافة إلى مستوى إنساني، نحاول من خلاله تقديم تراث عالمي ومحلي في مختلف الاختصاصات لكي تكون عبرة لمن يشاء في هذا العالم بحيث تساهم هذه الثقافات في بلورة شخصية الإنسان على المستوى العام، والإفادة منها لكي تكون ميزة من مزايا الشخصية التي تحاول جاهدة الوصول إلى إنسانية الإنسان، ولكي يصير كالعنقاء التي تنفض غبارها وتلتهب من جديد، لتشكل الأبعاد الجديدة التي يحتاج إليها إنساننا في القرن الواحد والعشرين.

الفهرس

الفهرس



موسوعة مشاهير العالم



دار الصداقة العربية
بيروت

دار الصداقة العربية - بيروت لبنان
للطباعة والنشر
Printing - Publishing

هاتف ٠٣/٤٩٠٧٩٩ - ٠١/٦٥٧٥٧٣ - فاكس ٢٠٧٧٠٧ - ص.ب ١١٨/١٥٥

